QE
1
N48
1913
Bd2
N17

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg. Fr. Frech, in Breslau. Th. Liebisch in Berlin.

Jahrgang 1913.

II. Band.

Mit IX Tafeln und 27 Figuren im Text.

230046

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.
1913.

SMITHSONIAN
MAR 9 1959
LIBRARIES

Alle Rechte, auch das der Übersetzung, vorbehalten.

Druck von Carl Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

Inhalt.

I. Abhandlungen.

Seite

Berg, G.: Graphische Berechnung von Gesteinsanalysen. (Mit Taf. IX und 20 Textfiguren.) 155

Blanckenhorn, M.: Beiträge zur Paläontologie und Geologie von Palästina und Syrien.

1. J. Felix: Die Korallen der Kreideformation von Palästina und Syrien. (Mit Taf. VI und 2 Textfiguren.) 93

Deecke, W.: Paläontologische Betrachtungen.

IV. Ueber Fische 69

V. Ueber Korallen 183

Doss, Bruno: Zwei neue Erdwürfe in Livland. (Mit Taf. II und 3 Textskizzen.) 17

Endell, K.: Ueber Diffusionserscheinungen in Silikatschmelzen bei höheren Temperaturen. (Mit Taf. VII, VIII und 1 Textfigur.) 129

Leuchs, Kurt: Geologisches aus der südlichen Libyschen Wüste: Gebel Garra, Oase Kurkur, Gebel Borga . 33

Mügge, O.: Zur Kenntnis haarförmiger Kristalle. (Mit Taf. I.) 1

Stromer, Ernst: Rekonstruktionen des Flugsauriers Rhamphorhynchus Gemmingi H. v. M. (Mit Taf. III—V.) 49

Wetzel, W.: Ueber Blauquarz und über Kieselringe. (Mit 1 Textfigur.) 117

II. Referate.

Alphabetisches Verzeichnis der referierten Abhandlungen.

(Diejenigen Titel, die am Schlusse mit einem **(L)** versehen sind, bedeuten die zunächst nur als Literatur aufgeführten, noch nicht referierten Arbeiten.)

Abel, O.: Verfehlte Anpassungen bei fossilen Wirbeltieren . . . . . -143-

Abendanon, E. C.: Considérations sur la composition chimique et minéralogique des roches éruptives, leur classification et leur nomenclature **(L)** . . . . . -411-

Seite

Ahlburg, Johannes: Versuch einer geologischen Darstellung der Insel Celebes (L) . . . -134-
— Geologische Beziehungen zwischen den Eisenerzlagerstätten des Siegerlandes und des Lahn-Dillgebietes . . . -259-
Ahrens, H.: Terrassen an den Seen Mecklenburgs . . . -148-
Aigner, P. Damasus: Das Benediktenwandgebirge . . . -105-
Allen, E. T. und J. L. Crenshaw: Die Sulfide von Zink, Cadmium und Quecksilber, ihre Kristallformen und genetischen Beziehungen. Mikroskopische Untersuchung von H. E. Merwin . . . -190-
— The Sulphides of Zinc, Cadmium, and Mercury; their Crystalline Forms and Genetic Conditions. Microscopic Study by H. E. Merwin -366-
Aloisi, Piero: Tremolite del Monte Perone (Elba) . . . -382-
— Rocce dioritiche del Monte Capanne (Elba) . . . -430-
Alten, A. H. W.: Ueber eine neue Modifikation des Schwefels (L) -251-
Ammon, Ludwig v.: Bayrische Braunkohlen und ihre Verwertung . . -500-
Ampferer, O.: Ueber einige Grundfragen der Glazialgeologie . -156- -276-
— Gedanken über die Tektonik des Wettersteingebirges . . . -460-
Andreae, J. L.: Eine Methode zur Dichtebestimmung fester Körper -360-
Andrée, K.: Notizen zur Geologie und Mineralogie Niedersachsens (L) -88-
— Sedimentpetrographie im Dienste der Paläogeographie (L) . . . -244-
Andrews, Charles William: A Descriptive Catalogue of the Marine Reptiles of the Oxford Clay (L) . . . -167-
— On some bird remains from the upper cretaceous of Transsylvania -511-
— On the skull and part of the skeleton of a crocodile from the middle Purbeck of Swanage, with a description of a new species (Pholidosaurus laevis) and a note on the skull of Hyaelochampsa . . . -513-
— A descriptive catalogue of the marine reptiles of the Oxford Clay -514-
Arbeiter, Erich: Mineralogisch-chemische Untersuchungen an Markasit, Pyrit und Magnetkies . . . -371-
Argand, E.: La Doire Baltée en aval d'Aoste . . . -292-
— Les nappes de recouvrement des Alpes Pennines et leur prolongements structuraux . . . -292-
— Sur la répartition des roches vertes mésozoiques dans les Alpes Pennines avant la formation des grands plis couchés . . . -296-
— Sur les plissements en retour et la structure en éventail dans les Alpes Occidentales . . . -296-
— Sur la limite des deux séries cristallophylliennes compréhensives dans les Alpes Occidentales . . . -296-
— Phases de déformation des grands plis couchés de la zone pennique -297-
— Encore sur les phases de déformation des plis couchés de la zone pennique . . . -297-
— Le rythme du proplissement pennique et le retour cyclique des encapuchonnements . . . -297-
— Sur la tectonique de la grande zone permocarbonifère du Valais à la Méditerranée . . . -298-
— Sur la tectonique de la grande zone permo-houillère des Alpes Occidentales . . . -298-
Arrhenius, Sv.: Widerlegung der physikalischen Einwände gegen die Kohlensäuretheorie (L) . . . -409-
Arschinow, W. W.: Zur Geologie der Halbinsel Krym . . . -54-
Asselbergs, Et.: Observations sur l'Eifelien des environs de Harze (L) -135-
— Note préliminaire sur le Dévonien inférieur de la Région sud-est du Luxembourg belge (L) . . . -135-
— Description des Fossiles (L) . . . -164-
— Age des couches des environs de Neufchâteau . . . -312-
— Description des fossiles découverts par M. J. Duvigneaud aux environs de Neufchâteau . . . -313-

Seite
Asselbergs, Et.: Note préliminaire sur le Dévonien inférieur de la region sud-est du Luxembourg belge . . . . . -314-
Aßmann, P.: Beitrag zur Kenntnis der Stratigraphie des oberschlesischen Muschelkalks (L) . . . . . -485-
Aten, A. H. W.: Ueber eine neue Modifikation des Schwefels . . . -364-
Bachmann, W.: Ueber einige Bestimmungen des Hohlraumvolumens im Gel der Kieselsäure . . . . . -374-
Backlund, Helge: Algunas observaciones sobre rocas notables Provenientes de Olavarria (Prov. de Bs. Aires) (L) . . . . . -481-
Bagg, R. M.: The discovery of Pyrrhotite in Wisconsin with a discussion of its probable origin by magmatic differentiation (L) -265-
Bailey, E. B.: Recumbent folds in the schists of the scottish highlands -62-
Balló, R. und E. Dittler: Die binären Systeme: Li_2SiO_3 : $Al_2(SiO_3)_3$, Li_4SiO_4 : $Al_4(SiO_4)_3$, $LiAlO_2$: SiO_2 und die Lithium-Aluminiumsilikatmineralien . . . . . -198-
Baren, J. van: Die Hochmoore der Niederlande . . . . . -150-
Bars, C. Le: Secousses sismiques en mer (L) . . . . . -46-
Bather, F. A.: Upper Cretaceous Terebelloids from England (L) . . -170-
— Caradocian Cystidea from Girvan (L) . . . . . -520-
Baumgärtel, B.: Eruptive Quarzgänge in der Umgebung der vogtländisch-westerzgebirgischen Granitmassive . . . . . -57-
— Ueber das Photographieren in unterirdischen Räumen (L) . . . -254-
Baumhauer, H.: Ueber den Kristallbau der Lithionglimmer und die Verwachsung von Lepidolith und Muscovit . . . . . -23-
— Arsenoferrit, ein neues Glied der Pyritgruppe . . . . . -192-
Beck, K.: Petrographisch-geologische Untersuchung des Salzgebirges im Werra-Fuldagebiet der deutschen Kalisalzlagerstätten . . . . -187-
Beck, P.: Die Niesen—Habkerndecke und ihre Verbreitung im helvetischen Faziesgebiet . . . . . -287-
— Geologie der Gebirge nördlich von Interlaken . . . . . -464-
— Ueber das Substratum der medianen Präalpen und seine Beziehungen zu den Habkern- und Bündner Decken . . . . . -465-
Beck, R. und H. Madel: Die Erzlagerstätten der Umgebung von Marienberg (L) . . . . . -263-
Becke, F.: Intrusivgesteine der Ostalpen (L) . . . . . -65-
Beckenkamp, J.: Ueber Beziehungen zwischen Kristallographie und Chemie, erläutert an den Mineralien Quarz und Kalkspat . . . . -175-
Becker, O.: Petrographische Mitteilungen . . . . . -59-
Beger, P. J.: Lamprophyre im Lausitzer Granitmassiv (L) . . . . -252-
Bekier, E.: Ueber das spontane Kristallisationsvermögen bei Wismut und Antimon . . . . . -185-
Benedicks, C. und O. Tenow: Künstliche Nachbildung von Schmelz- und Kugelstrukturen in Gesteinen . . . . . -236-
Benndorf, H.: Ueber die Bestimmung der Geschwindigkeit transversaler Wellen in der äußersten Erdkruste (L) . . . . . -46-
Bentz, G.: Kalisalzvorkommen in Nordamerika (L) . . . . . -440-
Berek, M.: Zur Messung der Doppelbrechung, hauptsächlich mit Hilfe des Polarisationsmikroskops (L) . . . . . -235-
— Berichtigung und Nachtrag zu meiner Mitteilung „Zur Messung der Doppelbrechung usw." (L) . . . . . -410-
Berg, G.: Ueber interessante Konglomeratgerölle im Culm des östlichen Riesengebirges . . . . . -56-
— Granitstöcke und Gneismassive (L) . . . . . -242-
— Neue Basaltfunde im Riesengebirge (L) . . . . . -252-
Bergeat, A.: Abriß der Erzlagerstättenkunde (L) . . . . . -254-
Bergeron, Jules: Sur l'origine des grès de Fontainebleau . . . . . -499-
Bergt, W.: Die neuere Kartographie der Kapverdischen Inseln (L) -225-

Seite

Bergt, W.: Ueber Gabbro im sächsischen Erzgebirge **(L)** . . . . . -252-
Berkey, Ch. P. and J. E. Hyde: Original ice structures preserved in unconsolidated sands . . . . . -229-
Berndt, G.: Ueber die Bestimmung des Emanationsgehaltes von Quellwässern **(L)** . . . . . -52-
Berry, Edward W.: A fossil flower from the Eocene **(L)** . . . . . -337-
Berthaut: Topologie. Étude du terrain **(L)** . . . . . -219-
Berthoud, A.: Theorie der Bildung der Kristallflächen **(L)** . . . . -355-
Beyer, O.: Alaun und Gips als Mineralneubildungen und als Ursachen der chemischen Verwitterung in den Quadersandsteinen des sächsischen Kreidegebiets . . . . . -246-
Biltz, W. und E. Marcus: Ueber die Konstanz der Kaliumaktivität **(L)** -262-
Bittner, H.: Streifzüge ins Reich der Steine und Versteinerungen . . -392-
Blaas, J.: Neue Pflanzenfunde in der Höttinger Breccie . . . . . -277-
Blanck, E.: Analysen von Ton und sandigem Kalk von Conyun Déré westlich von Konstantinopel. Aus der Arbeit: „Zur Entwicklung des Pontus im jüngeren Tertiär“ . . . . . -82-
Blayac, J.: Sur la présence de Nummulites intermedius d'Arch. à la base de la molasse de l'Agenais, au Grozet près Casteljaloux . . -499-
Boehm, G.: Grenzschichten zwischen Jura und Kreide von Kawhia (Nordinsel Neuseelands) . . . . . -138-
Böhm, J.: Der Hochfelln . . . . . -110-
Boeke, H. E.: Carbonatschmelzen unter Kohlensäuredruck. II. Ueber Witherit, Alstonit, Barytocalcit und Strontianit **(L)** . . . . . -53-
— Bemerkung über die Theorie von J. Johnston bezüglich des Verhaltens fester Stoffe unter ungleichförmigem Druck **(L)** . . . . . -251-
Bonarelli, Guido: Las sierras subandinas del Alto y Aguaragüe y los yacimientos petroliferos del distrito Minero de Tartagal **(L)** . . . -121-
Born, Axel: Ueber eine Vergesellschaftung von Clymenien und Cheiloceren -483-
Bornhardt, W.: Ueber die Gangverhältnisse des Siegerlandes und seiner Umgebung **(L)** . . . . . -440-
Bosworth, Th. O.: Metamorphism around the Ross of Mull Granite -61-
Boury, E. de: Description de Scalidae nouveaux ou peu connus . . -498-
Boussac, Jean: Essai sur l'Evolution des Cérithidés dans le mesonummulitique du Bassin de Paris **(L)** . . . . . -170-
— Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique alpin . . . . . -323-
Boutwell, J. M.: Geology and ore deposits of the Park City District, Utah **(L)** . . . . . -264-
Bowen, N. L.: Die Schmelzerscheinungen bei den Plagioklas-Feldspaten **(L)** . . . . . -423-
Bowie, W.: Recent Gravity Work in the United States . . . . . -219-
— Some Relations between Gravity Anomalies and the Geologic Formation in the United States . . . . . -396-
Brandes, Th.: Schichtenfolge Mitteldeutschlands **(L)** . . . . . -456-
Branner, J. C.: Earthquakes in Brazil . . . . . -224-
Brennecke, W.: Ozeanographische Arbeiten der Deutschen Antarktischen Expedition . . . . . -401-
Broili, F.: Ueber Pterodactylus micronyx H. v. Meyer . . . . . -164-
— Unser Wissen über die ältesten Tetrapoden . . . . . -347-
— Geologische und paläontologische Resultate der Grothe'schen Vorderasien-Expedition 1906/07 . . . . . -472-
Brouwer, H. A.: Over eigenaardige zeefstructuren in alkalirijke stollingsgesteenten **(L)** . . . . . -242-
— On the formation of primary parallel-structure in lujaurites **(L)** -242-
— Oorsprong en samenstelling der Transvaalsche nepheliensyeniten **(L)** -253-
— Pienaarite, a melanocratic foyaite from Transvaal **(L)** . . . . . -253-
— Neue Funde von Gesteinen der Alkalireihe auf Timor **(L)** . . . -434-

Seite

Bruhns, W. und W. Mecklenburg: Ueber die sogen. „Kristallisationskraft“ **(L)** . . . . -410-
Bückle, Eugen: Die geologische Gliederung der Gegend des mittleren Steinlachtales **(L)** . . . . -456-
Buckman, S. S.: Yorkshire Type Ammonites **(L)** . . . . -170-
Bührer: Tremblements de terre locaux dans la plaine du Rhône **(L)** -46-
Bukowski, Gejza v.: Zur Geologie der Umgebung der Bocche di Cattaro **(L)** . . . . -466-
Burckhardt, C.: Estudio geológico de la región de San Pedro del Gallo (Durango) . . . . -112-
— Faunes jurassiques et crétaciques de San Pedro del Gallo . . . . -112-
— Faunes jurassiques et crétaciques de San Pedro del Gallo. Atlas Planches I—XLVI **(L)** . . . . -142-
Burroughs, W. G.: Economic Geology of the Berea Sandstone Formation of Northern Ohio **(L)** . . . . -440-
Busz, K.: Eine Serie von Erz- und Mineralstufen von der Grube Tsumeb bei Otavi in Deutsch-Südwestafrika **(L)** . . . . -264-
— Tsumebit, ein neues Blei-Kupfer-Phosphat von Otavi, Deutsch-Südwestafrika **(L)** . . . . -264-
— Tsumebit, ein neues Blei-Kupfer-Phosphat von Otavi, Deutsch-Südwestafrika . . . . -385-
Butler, G. M.: Some recent developments at Leadville **(L)** . . . . -91-
Butler, B. S.: Occurrence of complex and little known sulphates and sulpharsenates as ore minerals in Utah **(L)** . . . . -265-
— Geology and Ore deposits of the San Francisco and adjacent Districts. Utah **(L)** . . . . -441-
Cairnes, D. D.: The Yukon coal fields **(L)** . . . . -88-
— Wheaton district Yukon Territory **(L)** . . . . -91-
Campbell, M. R.: Contributions to economic geology **(L)** . . . . -264-
Canaval, R.: Das Erzvorkommen von Obernberg bei Gries am Brenner in Tirol **(L)** . . . . -263-
Capps, S. R.: The bonnifield Region Alaska **(L)** . . . . -264-
— The Yentna District, Alaska **(L)** . . . . -441-
Centnerszwer, M.: Das Radium und die Radioaktivität **(L)** . . . . -410-
Ceruti: Sulla radioattività delle acque minerali di Courmayeur **(L)** -52-
Chamberlin, R. T.: The physical setting of the Chilean borate deposits **(L)** . . . . -88-
Chamberlin, T. C.: The seeding of worlds . . . . -218-
— The bearings of radioactivity on geology . . . . -233-
Chamberlin, T. C. and R. T. Chamberlin: Certain phases of glacial erosion . . . . -228-
Chandra, H.: Ueber die Ferroferrioxyde und ihre Derivate **(L)** . . -251-
Chaustoff, E.: Das Kupfererzbergwerk zu Kedabeg, Gouvernement Elisabetpol, Kaukasus **(L)** . . . . -265-
Checchia-Rispoli, G.: Sopra alcuni Echinidi oligocenici della Cirenaica -322-
Cirkel, F.: Report on the Chrome Iron ore deposits in the eastern townships Province of Quebec **(L)** . . . . -441-
— Chrysotile-Asbestos. Sec. Ed. **(L)** . . . . -441-
Clarke, F. W.: An Aluminium arsenate from Utah . . . . -34-
— Some geochemical statistics **(L)** . . . . -411-
Clarke, J. M.: El Devoniano de la Argentina Occidental **(L)** . . . . -164-
— Fossils devonianos do Parana **(L)** . . . . -485-
Clarke, John M. and Rudolf Ruedemann: The Eurypterida of New York **(L)** . . . . -519-
Cockerell, T. D. A.: Some fossil insects from Florissant, Colorado **(L)** -167-
— Two fossil insects from Florissant, Colorado, with a discussion of the venation of the Aeshnine Dragon-flies **(L)** . . . . -353-

Seite
Codazzi, Lleras: El granate verde . . . . . -383-
Coleman, A. P.: The nickel industry: with special reference to the Sudbury region, Ontario **(L)** . . . . . -441-
Conrad, V.: Die zeitliche Verteilung der in den Jahren 1897—1907 in den österreichischen Alpen und Karstländern gefühlten Erdbeben **(L)** -46-
Cornelius, H. P.: Petrographische Untersuchungen in den Bergen zwischen Septimer- und Julierpaß **(L)** . . . . . -64-
Cornet, J.: Sur quelques affleurements de l'Yprésien à Mons et dans les environs . . . . . -499-
Couffon, Olivier et Robert Douvillé: Note préliminaire sur la Faune jurassique des environs de Montreuil-Bellay **(L)** . . . . . -164-
Cowper Reed, F. R.: Note on the Eocene beds of Hengistbury Head -146-
Crook, T.: Further remarks on the electrostatic separation of minerals -177-
Cumont, C. et Ch. Fraipont: Note sur quelques affleurements dans le Quaternaire et le Tertiaire des environs de Bruxelles . . . . -145-
Czakó, E.: Ueber Heliumgehalt und Radioaktivität von Erdgasen **(L)** -410-
D'Achiardi, Giovanni: Antofillite de S. Piero in Campo (Elba) . . -381-
Dacqué, E.: Geologische Aufnahme des Gebietes um den Schliersee und Spitzingsee . . . . . -107-
— Dogger und Malm aus Ostafrika . . . . . -140-
Dahms, Paul: Mineralogische Untersuchungen über den Bernstein . -37-
Dammer, B. und O. Tietze: Die nutzbaren Mineralien mit Ausnahme der Erze, Kalisalze, Kohlen und des Petroleums **(L)** . . . . . -254-
Deecke, W.: Georg Böhm † **(L)** . . . . . -219-
Delgrosso, Mario: Sopra una dolomite ferrifera del traforo del Sempione . . . . . -14-
Delhaes, G.: Sobres la presencia del Rético en la costa patagonica **(L)** -481-
Deprat, J. et H. Mansuy: Etude Geologique du Yunnan Oriental. I. Partie: Géologie générale **(L)** . . . . . -134-
Derby, O. A.: On the Mineralization of the Gold-bearing Lode of Passagem, Minas Geraes, Brazil . . . . . -435-
Dietrich, W. O. und H. Stremme: Ueber Kieselgur und Tripel **(L)** -245-
Distel, L.: Die Form alpiner Hochtäler, insbesondere im Gebiete der Hohen Tauern und ihre Beziehungen zur Eiszeit . . . . . -278-
— Zur Entstehung des alpinen Taltroges (am Beispiel der Hohen Tauern) . . . . . -278-
— Schliffkehle und Taltrog . . . . . -279-
Distel, L. und F. Scheck: Das Plateau des Zahmen Kaisers. Kartographisch-morphologische Studie . . . . . -280-
Dittler, E.: Die Schmelzpunktkurve von Kalinatronfeldspäten **(L)** -53-
Dittrich, M.: Ueber die Brauchbarkeit der Methoden zur Bestimmung des Wassers in Silikatmineralien und Gesteinen . . . . . -180-
Doht, R. (Preßburg) und C. Hlawatsch (Wien): Ueber einen ägirinähnlichen Pyroxen und den Krokydolith vom Mooseck bei Golling, Salzburg . . . . . -379-
Doelter, C.: Ueber die Viskosität der Silikatschmelzen . . . . . -197-
— Ueber einige neue Färbungsversuche durch Radiumstrahlung . . -358-
Doelter, C. und E. Dittler: Ueber einige Mineralsynthesen . . . . -361-
Doß, B.: Ueber einen Gletscherschliff bei Kunda in Estland **(L)** . . -232-
— Zwei neue Erdwürfe in Livland **(L)** . . . . . -409-
— Das Vorkommen von freiem Schwefel in Sapropelen **(L)** . . . . -440-
Douvillé, Henry: L'Eocène inférieur en Aquitaine . . . . . -146-
— Les plus anciennes Nummulites . . . . . -146-
Douvillé, Robert: Un Virgatites Caucase occidental **(L)** . . . . . -170-
— Etude sur les Ammonites oxfordiennes de Villers-sur-Mer **(L)** . . -170-
— Influence du mode de vie sur la ligne suturale des Ammonites appartenant à la famille des Cosmoceratides **(L)** . . . . . -170-

Seite

Douvillé, Robert: Etude sur les Cardiocératidés de Dives, Villers-sur-Mer, et quelques auters gisements **(L)** . . . . . -170-
Dreibrodt, O.: Beitrag zur Kenntnis der Baueritisierung . . . . . -24-
— Neuer Apparat zur Trennung der Mineralien von Salzgesteinen mit schweren Flüssigkeiten . . . . . -186-
— Beitrag zur Kenntnis des diopsidführenden Brockengranitits und zur Baueritisierung . . . . . -427-
Dresser, J. A.: Reconnaissance along the national transcontinental railway in southern Quebec **(L)** . . . . . -265-
Drugmann, J.: Quarzzwilling nach r = 10 (10$\bar{1}$1) von Estérel bei Cannes (Frankreich) . . . . . -11-
— An exemple of Quartz twinned on the primary rhomboedron . . -376-
Drygalski, E. v.: Der glaziale Taltrog . . . . . -279-
— Die Entstehung der Trogtäler zur Eiszeit . . . . . -279-
Dübigk, H.: Ueber das Weißbleierz von Otavi bei Tsumeb in Deutsch-Südwestafrika **(L)** . . . . . -264-
Duffour, A.: Sur un cas intéressant de dimorphisme . . . . . -361-
Duparc, L.: Sur l'„ostraïte", une pyroxénite riche en spinelles **(L)** -242-
— Le Platine et les gîtes platinifères de l'Oural . . . . . -256-
— Sur l'origine du platine contenu dans les alluvions de certains affluents latéraux de la Koswa (Oural du Nord) **(L)** . . . . . -258-
— Sur l'origine du platine contenu dans les alluvions de certains affluents latéraux de la Koswa (Oural du Nord) . . . . . -364-
Duparc, L. et P. Pamfil: Sur la composition chimique et l'uniformité pétrographique des roches qui accompagnement la dunite dans les gisements platinifères . . . . . -256-
Duparc, L. et S. Pina y Rubies: Sur la composition des ségrégations de chromite dans la dunite platinifère **(L)** . . . . . -242-
Duparc, L. et R. Sabot: Les méthodes de Fedorow **(L)** . . . . -235-
Duparc, L., A. Grosset et M. Gysin: Sur la géologie et la petrographie de la chaine des Kalpak-Tokaïky-Kazansky **(L)** . . . . . -253-
Duparc, L., R. Sabot et M. Wunder: Sur quelques minéraux radioactivs de Madagascar **(L)** . . . . . -234-
— Contribution à l'étude des minéraux des pegmatites de Madagascar **(L)** . . . . . -253-
Dürrfeld, V.: Ueber Kristalle eines wasserhaltigen Blei-Zink-Vanadinats von Reichenbach bei Lahr (Schwarzwald) . . . . . -209-
— Adamin von Reichenbach bei Lahr (Schwarzwald) . . . . . -210-
— Ueber Kupferuranit von Reichenbach bei Lahr (Schwarzwald) . . -210-
Duvigneaud, J.: L'age des couches de Royvaux . . . . . -313-
Eakle, A. S.: The Minerals of Tonopah, Nevada . . . . . -213-
Eblé, L.: Les tremblements de terre du bassin de Paris, leurs relations avec les accidents tectoniques **(L)** . . . . . -46-
Eckel, Edwin C.: Building Stones and Clays, their Origin, Characters, and Examination . . . . . -213-
— Portland Cement Materials and Industry in the United States. With Contributions by E. F. Burchard a. o. **(L)** . . . . . -252-
Economic Minerals and Mining Industries of Canada **(L)** . . . . -441-
Eickhoff, A.: Der Bastenberger Gangzug bei Ramsbeck in Westfalen und sein Nebengestein . . . . . -89-
Elbert, J.: Geosynklinale und Rahmenfaltung, Zerrungsgebirge und Vulkanismus im australischen Archipel **(L)** . . . . . -51-
— Australien und die ehemalige Landverbindung zwischen Asien und Australien **(L)** . . . . . -52-
Elschner, C.: Corallogene Phosphatinseln Austral-Ozeaniens und ihre Produkte **(L)** . . . . . -245-
Emmons, W. H.: The enrichment of sulphide ores **(L)** . . . . . -261-

Seite

Emmons, W. H. and F. C. Calkins: Geology and Ore deposits of the Philipsburg Quadrangle, Montana **(L)** . . . . . -440-
Emmons, W. H. and E. S. Larsen: The hot springs and the mineral deposits of Wagon Wheel Gap, Colorado **(L)** . . . . . -264-
Endell, K.: Ueber Granatamphibolite und Eklogite von Tromsö und vom Tromsdaltind **(L)** . . . . . -53-
Endell, K. und R. Rieke: Ueber die Bildung des Cristobalits aus Quarzglas und über seine reversible Zustandsänderung bei 230° **(L)** -53-
Endell, K. und E. Riecke: Ueber die Umwandlungen des Kieselsäureanhydrids bei höheren Temperaturen . . . . . -373-
Engel, F.: Beitrag zur chemisch-petrographischen Kenntnis der Kalisalzlagerstätte von Salzdetfurt **(L)** . . . . . -262-
Engelhardt, Ernst: Lumineszenzerscheinungen der Mineralien im ultravioletten Licht . . . . . -358-
Engeln, O. D. v.: Some Factors Influencing te Percentages of Mineral Plant Foods Contained in Soils . . . . . -247-
Engler, C.: Ueber Zerfallsprozesse in der Natur **(L)** . . . . . -219-
Erdmannsdörffer, O. H.: Ueber Koenenit von Sarstedt **(L)** . . . -262-
— Die Einschlüsse des Brockengranits . . . . . -412-
— Die Entstehung der Schwarzwälder Gneise **(L)** . . . . . -422-
Evans, J. W.: An earthquake model . . . . . -224-
Fabiani, R. e G. Stefanini: Sopra alcuni fossili di Derna e sull' età Calcari di Slonta . . . . . -304-
Fajans, K.: Die radioaktiven Umwandlungen und die Valenzfrage vom Standpunkte der Struktur der Atome **(L)** . . . . . -52-
Faust, O.: Die Struktur, die Rekristallisationsfähigkeit und die Festigkeitseigenschaften von Elektrolytkupfer . . . . . -185-
Favre: Contribution à l'Étude des Oppelia du Jurassique moyen . . -139-
Fearnsides, W. G.: The Tremadoc slates and associated rocks of south-east Carnarvonshire . . . . . -60-
Felix, J.: Ueber ein cretaceisches Geschiebe mit Rhizocorallium Gläselii n. sp. aus dem Diluvium bei Leipzig . . . . . -153-
Finckh, L.: Alkaligesteine in dem niederschlesischen Schiefergebirge **(L)** -252-
Finlayson, A. M.: The metallogeny of the British isles . . . . . -89-
Fischer, E.: Geologische Untersuchungen des Lochengebiets bei Balingen -320-
— Ueber einige neue oder in Schwaben bisher unbekannte Versteinerungen des Braunen und Weißen Jura . . . . . -320-
Flechter, Mark: Note on some artificially produced crystals of Gypsum . . . . . -389-
Fleszar, A.: Zur Evolution der Oberflächengestaltung des polnisch-deutschen Tieflandes . . . . . -152-
Flores, Teodoro: Datos para la Geología del Estado de Oaxaca . . . -116-
— Algunos datos relaticos a la mina de „La Delfina" Distrito de Bravos, Estado de Guerrero **(L)** . . . . . -481-
Forty-fourth annual report of the trustees of the American Museum of Natural History for the year 1912 **(L)** . . . . . -219-
Foslie, Steinar: Cyanit in der äußeren Gangzone eines Granites . . . -27-
Foster, W.: Remarkable carbonaceous deposits near Putnam. New Mexico **(L)** . . . . . -263-
Fraas, E.: Ein unverdrückter Ichthyosaurus-Schädel . . . . . -165-
— Proterochersis, eine pleurodire Schildkröte aus dem Keuper . . . -166-
— Neue Labyrinthodonten aus der schwäbischen Trias **(L)** . . . . -167-
— Neue Labyrinthodonten aus der schwäbischen Trias . . . . . -347-
Fraine, E. de: On the Structure and Affinities of Sutcliffia, in the Light of an Newly Discovered Specimen . . . . . -173-
Franke, Fr.: Beiträge zur Kenntnis der paläozoischen Arten von Alethopteris und Callipteridium . . . . . -171-

Seite

Freudenberg, W.: Der Trias-Gneis-Kontakt am Ostrande des Adulamassivs (Graubünden). Ein Beitrag zur Altersfrage der alpinen Zentralmassive und Massengesteine **(L)** . . . . . -422-
— Beiträge zur Gliederung des Quartärs von Weinheim a. d. Bergstraße. Mauer bei Heidelberg, Jockgrim in der Pfalz u. a. m. und seine Bedeutung für den Bau der oberrheinischen Tiefebene . . . -342-
Fritsche, H.: Die Bestimmung der Elemente des Erdmagnetismus und ihrer zeitlichen Aenderungen **(L)** . . . . . -225-
Furlani, M.: Die Lemeschichten, ein Beitrag zur Kenntnis der Juraformation in Mitteldalmatien . . . . . -136-
— Der Drauzug im Hochpustertal . . . . . -103-
Gagel, C.: Die Wünschelrutenfrage **(L)** . . . . . -51-
— Nochmals die Wünschelrutenfrage **(L)** . . . . . -51-
— Geologische Notizen von der Insel Fehmarn und aus Wagrien . . -158-
— Das Erdbeben von Formosa am 17. März 1906 . . . . . -224-
— Beiträge zur Geologie von Kaiser-Wilhelms-Land **(L)** . . . . . -253-
— Flachfallende diluviale Ueberschiebungen im holsteinischen Zechsteinanhydrit **(L)** . . . . . -262-
Galitzin, B.: Sur la détermination de l'épicentre d'un tremblement de terre d'après les données d'une seule station sismique . . . . . -222-
— Sur un nouveau type de sismographe pour la composante verticale -222-
— Ueber mikroseismische Bewegungen . . . . . -223-
Gardiner, Ch. J., S. H. Reynolds, R. C. Reed: The igneous and associated sedimentary rocks of the Glensaul district (county Galway) . . . . . -61-
Garfias, V. R.: The effect of igneous intrusions on the accumulation of oil in Northeastern Mexico **(L)** . . . . . -88-
Gathmann, Th.: Beitrag zur Kenntnis der „Itabirit"-Eisenerze in Minas Geraes, Brasilien **(L)** . . . . . -265-
Gavelin, A.: Intryck från en exkursion genom Finlands prekambrium . . . . . -416-
— Aennu några ord om diskordanser i Fennoskandias prekambrium -416-
Geijer, P.: Zur Petrographie des Stockholm-Granites **(L)** . . . . . -53-
— Ein Vorkommen von turmalinführendem Eisenerz in Diabas . . -259-
— Contributions to the geology of the Sydvaranger iron ore deposits -260-
— Basische Schlierengebilde in einigen nordschwedischen Syeniten -436-
— Studies on the geology of the iron ores of Lappland . . . . . -437-
Geinitz, E.: Geologische Beobachtungen bei dem Wassereinbruch in Jessenitz **(L)** . . . . . -232-
— Die großen Schwankungen der norddeutschen Seen **(L)** . . . . . -337-
Geognostische Spezialkarte von Württemberg, Maßstab 1 : 50 000. Blatt No. 19, Aalen . . . . . -92-
Geological Survey: Geologic Map of North America **(L)** . . . . -454-
Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, Lieferung 114 (Blätter Lehesten, Lobenstein—Titschendorf und Hirschberg a. S.) . . . . . -441-
— Lieferung 145 . . . . . -265-
— Lieferung 151 (Blätter Cuxhaven mit der Insel Neuwerk, Midlum und Westerwanna) . . . . . -447-
— Lieferung 176 (Blätter Wandsbeck, Bergstedt, Ahrensburg, Glinde und Bergedorf) . . . . . -450-
— Lieferung 180 (Blätter Langeoog, Spiekeroog, Esens, Karolinensiel, Middels und Wittmund) . . . . . -446-
— Lieferung 193 (Blätter Kupferberg, Landeshut, Schmiedeberg, Kunzendorf und Tschöpsdorf) . . . . . -448-
— 1 : 25 000. Blatt Crummesse, Nusse, Siebeneichen, Schwarzenbeck, Hamwarde . . . . . -98-

Seite

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. 1 : 25 000. Blatt Greifenberg, Kölpin, Witzmitz, Regenwalde und Gr. Borckenhagen . . . -93-
— 1 : 25 000. Blatt Hünfeld, Fulda, Weyhers, Tann . . . -94-
— Blatt Lüneburg . . . -92-
Geologische Spezialkarte von Bosnien-Herzegowina. Von Dr. Friedrich Katzer. I. Blatt: Dl. Tuzla. II. Blatt: Janja, III. Blatt: Gracanica und Tesanj. IV. Blatt: Dervent und Kotorsko. V. Blatt: Alt-Gradiska und Orahova, VI. Blatt: Svinjar und Oriovac. VII. Blatt: Gradacac und Brcko. VIII. Blatt: Trnovo und Foca (L) -99-
Geologische Spezialkarte des Königreichs Württemberg. Blatt Alpirsbach No. 117 . . . -452-
Geologische Uebersichtskarte von Württemberg, Baden usw. . . -91-
Geologische Uebersichtskarte von Württemberg und Baden, dem Elsaß und der Pfalz und den weiterhin angrenzenden Gebieten -451-
Geologische Literatur Deutschlands (L) . . . -219-
Geyer, G.: Geologische Karte der österr.-ungar. Monarchie. SW.-Gruppe No. 12, Blatt Weyer . . . -454-
— Aus der Umgebung von Molln, Leonstein und Klaus im Steyrtal -458-
— Aus den Kalkalpen zwischen dem Steyr- und Almtal in Oberösterreich . . . -459-
— Ueber die Kalkalpen zwischen dem Almtal und dem Traungebiet -459-
Gibson, W.: The concealed coal field of Yorkshire and Nottinghamshire (L) . . . -263-
Gidley, James W.: A rencently mounted Zeuglodon skeleton in the United States National Museum (L) . . . -164-
Gilbert, Chester G. and Joseph E. Pogue: The Mount Lyell Copper District of Tasmania (L) . . . -486-
Gilmore, Ch. W.: A new Dinosaur from the Lance formation of Wyoming . . . -512-
Giolitti, F.: Sulla cristallizzazione dell' acciaio (L) . . . -365-
Gläser, M.: Das Mineralwasser von Deutsch-Jaßnik (L) . . . -409-
Goldschlag, M.: Beitrag zur Kenntnis der Petrographie Paraguays und des angrenzenden Gebiets von Matto-Grosso (L) . . . -434-
Goldschmidt, V.: Ein Schleifgoniometer . . . -176-
— Ueber Rangordnung der Zwillingsgesetze. Illustriert am Arsenkies -355-
— Ueber die Winkeländerung der Kristalle bei tiefen Temperaturen -1-
— Ueber ein mehrkreisiges Goniometer und seine Anwendung . . . -4-
— Ueber Quarz von Finse in Norwegen . . . -11-
— Geologisch-petrographische Studien im Hochgebirge des südlichen Norwegens (L) . . . -53-
— Geologisch-petrographische Studien im Hochgebirge des südlichen Norwegens. I. Ein cambrisches Konglomerat von Finse und dessen Metamorphose . . . -419-
— Geologisch-petrographische Studien im Hochgebirge des südlichen Norwegen. II. Die kaledonische Deformation der südnorwegischen Urgebirgstafel . . . -420-
— Die Gesetze der Gesteinsmetamorphose, mit Beispielen aus der Geologie des südlichen Norwegen . . . -421-
— Zu Herrn Niggli's Abhandlung: Ueber metamorphe Gesteinsserien (L) -423-
Goldschmidt, V. und R. Schröder: Pyromorphitzwillinge . . . -208-
Goldschmidt, V. M., J. Rekstad, Th. Vogt: Zu Herrn Joh. Koenigsberger's geologischen Mitteilungen über Norwegen (L) . . . -252-
Goldschmidt, V. (Heidelberg) und V. Rosický (Prag): Ueber Topas von Minas Geraës (Brasilien) . . . -384-
Gordon, C. H.: Geology and underground waters of the Wichita Region, North-Central-Texas (L) . . . -233-

Seite
Görgey, R.: Die Zeolithe des Neubauer Berges bei Böhmisch-Leipa -30-
— Zur Kenntnis der Kalisalzlager von Wittelsheim im Oberelsaß (L) -88-
— Ueber die Salzgesteine der Kalilager von Wittelsheim im Oberelsaß (L) . . . . . -262-
Gortani, M.: Stromatoporoidi devoniani del Monte Coglians (Alpi Carniche) (L) . . . . . -170-
Gosselet, J.: Diestien dans la forêt de Clairmarais . . . . . -145-
Goßner, B.: Mineralogische und geologische Chemie (L) . . . . . -235-
Götzinger, G.: Vorläufiger Bericht über morphologisch-geologische Studien in der Umgebung der Dinara in Dalmatien . . . . . -275-
Gräfenkämper, W.: Die Diabasgesteine des oberen Ruhrtales von Olsberg bis Wennemen (L) . . . . . -252-
Grant, U. S. and D. F. Higgins: Coastal Glaciers of Prince William Sound and Kenai Peninsula, Alaska (L) . . . . . -440-
Grasty, John S.: An Unusual Occurrence of the Mineral Evansite -34-
Gregory, J. W.: The Glasgow Earthquake of December 14th, 1910, in Relation to Mining . . . . . -224-
Grengg, R.: Der Diallag-Amphibolit des mittleren Kamptales . . . -65-
Grout, F. F.: On the behavior of Cold Acid Sulphate Solutions of Copper, Silver, and Gold with Acid Extracts of Metallic Sulphides (L) -423-
Grünberg, K.: Beitrag zur Kenntnis der natürlichen kristallisierten Carbonate des Calciums, Magnesiums, Eisens und Mangans (L) -52-
Grupe, O.: Die Flußterrassen des Wesergebietes und ihre Altersbeziehungen zu den Eiszeiten . . . . . -155-
— Ueber das Alter der Dislokationen des hannoversch-hessischen Berglandes und ihren Einfluß auf Talbildung und Basalteruptionen -397
Guillemain, C.: Zur Kenntnis der Lagerstätten in der Provinz Katanga der belgischen Kongo-Kolonie (L) . . . . . -264-
Guerassimow, A.: Constitution minéralogique des cendres volcaniques des environs de Naltchik, Caucase (L) . . . . . -54-
Gürich, G.: Hamburger Bohrungen und ihre Besonderheiten (L) . . -100-
Haarmann, E.: Geologische Streifzüge in Coahuila . . . . . -118-
Haas, O.: Die Fauna des mittleren Lias von Ballino in Südtirol . . . -485-
Haase, E.: Die Erdrinde. Einführung in die Geologie (L) . . . . -219-
Häberle, D.: Die Gneis-(Granit-)Industrie von Albersweiler in der Rheinpfalz (L) . . . . . -252-
Hahn, F. Felix: Einige Beobachtungen in der Flyschzone Südbayerns -109-
— Geologie des oberen Saalachgebietes zwischen Lofer und Diesbachtal (L) . . . . . -111-
— Untermeerische Gleitung bei Trenton Falls (Nordamerika) und ihr Verhältnis zu ähnlichen Störungsbildern (L) . . . . . -233-
Halavats, Gyula v.: Geologischer Bau der Umgebung von Bolya, Vurpod, Hermany und Szenterzsebet (L) . . . . . -111-
Halet, F.: Les puits de la ville de Diest . . . . . -146-
Halle, B.: Handbuch der praktischen Optik (L) . . . . . -235-
Hammer, E.: Dauernde Höhenänderung von Festpunkten im Gebiet des Erdbebens von Messina am 28. Dez. 1908 . . . . . -221-
Hannibal, Harold: A Synopsis of the Recent and Tertiary Freshwater Mollusca of the Californian Province, based upon an Ontogenetic Classification (L) . . . . . -164-
Hanns, W., A. Rühl, H. Spethmann, H. Waldbaur: Eine geographische Studienreise durch das westliche Europa (L) . . . . -409-
Harbort, E.: Zur Geologie der nordhannoverschen Salzhorste . . . -84-
— Zur Frage der Aufpressungsvorgänge und des Alters der nordwestdeutschen Salzvorkommen (L) . . . . . -87-
— Neu- und Umbildungen in Nebengesteinen der Salzstöcke des norddeutschen Flachlandes (L) . . . . . -87-

Seite

Harbort, E.: Zur Frage der Genesis der Steinsalz- und Kalisalzlagerstätten im Tertiär von Oberelsaß und von Baden **(L)** . . . . . -88-
— Ueber das Alter des Eisensteinlagers von Isernhagen bei Hannover -259-
— Beiträge zur Geologie der Umgebung von Königshütter und zur Tektonik des Magdeburg-Halberstädter Beckens **(L)** . . . . . -456-
Harder, E. C.: Iron-ore deposits of the Eagle mountains, California **(L)** -91-
Harlé, E.: Porc-épic quaternaire des environs de Montréjeau . . . . -339-
Hasselblatt, M.: Ueber die lineare Kristallisationsgeschwindigkeit isomorpher Mischungen **(L)** . . . . . -53-
Haug, E.: Traité de Géologie. I. Les phénomènes géologiques **(L)** -219-
Haupt, O.: Propalaeotherium cf. Rollinati Stehlin aus der Braunkohle von Messel bei Darmstadt . . . . . -509-
— Mitteilungen über wichtige neuere Funde aus dem Oberrheingebiet . . . . . -509-
Hay, Olivier P.: Notes on some fossils horses, with descriptions of four new species **(L)** . . . . . -164-
Heim, Arnold: Zur Tektonik des Flysches in den östlichen Schweizeralpen . . . . . -462-
Heimann, B.: Ueber das Verhältnis von Radium zu Uran in Uranpecherzen **(L)** . . . . . -234-
Henglein, M.: Ein Uranmineralien führender Gang der barytischen Bleierzformation in Weiler und Gereuth unweit der Ruine Geroldseck bei Reichenbach, Amt Lahr **(L)** . . . . . -263-
Henke: Ueber die Wirkungen des Gebirgsdrucks auf devonische Gesteine . . . . . -399-
Henning, K. L.: Die Red Beds **(L)** . . . . . -245-
Henshaw, F. F. and G. L. Parker: Surface Water-supply of Seward Peninsula **(L)** . . . . . -233-
Henssen, W.: Beiträge zur Petrographie von Kamerun **(L)** . . . -253-
Heritsch, F.: Beiträge zur Geologie der Grauwackenzone des Paltentales (Obersteiermark) . . . . . -100-
Hernandez-Pacheco, Eduardo: Itinerario Geologico de Toledo a Urda **(L)** . . . . . -112-
— Ensayo sintesis geologia del Norte de la Peninsula Iberica **(L)** . . -112-
Heroy, W. B.: Land Classification: its basis and methods **(L)** . . -248-
Heß v. Wichdorff, H.: Die Vorkommen von „Diluvialkohle“ bei Purmallen, Gwilden und Kl. Tauerlauken . . . . . -158-
— Geologie und Heimatkunde des Kreises Naugard i. P. . . . . -163-
— Der Gips- und Salzstock von Sperenberg **(L)** . . . . . -262-
Heslop, M. K., J. A. Smythe: On the dyke at Crookdene (Northumberland) and its relations to the Collywell, Tynemouth and Morpeth dykes . . . . . -59-
Hettner, A.: Alter und Form der Täler . . . . . -47-
Hibsch, E. und A. Scheit: Die Drusenminerale des Leucitbasalts vom Eulenberge bei Leitmeritz . . . . . -211-
Hilber, V.: Die rätselhaften Blöcke in Mittelsteiermark **(L)** . . . . -111-
Himmelbauer, A.: Bemerkung zu meinem Referate: Die Bedeutung der Kolloidchemie für die Mineralogie **(L)** . . . . . -423-
Hirschi, H.: Lagerstätte von kristallisiertem Gold in einem Kalkmassiv zu Totok, Nordost-Celebes . . . . . -435-
Hirzebruch, F.: Ueber kristallinische Geschiebe aus dem Diluvium des Münsterlandes **(L)** . . . . . -252-
Hlawatsch, C.: Bemerkungen zur Definition des Isomorphismus . . -177-
— Thenardit als Absatz aus Kesselwasser . . . . . -210-
Hobbs, W. H.: Requisite conditions for the formation of ice ramparts -227-
Hoel, A.: Notiz zu K. Schneider: „Die vulkanischen Erscheinungen der Erde“ **(L)** . . . . . -400-

Seite

Höfer v. Heimhalt, H.: Grundwasser und Quellen. Eine Hydrogeologie des Untergrundes . . . . . -409-
Hoffmann, Guido: Stratigraphie und Ammonitenfauna des unteren Doggers in Sehnde . . . . . -318-
— Asterolepis Rhenanus **(L)** . . . . . -353-
Holmquist, P. J.: Till frågan om urbergs diskordanserna . . . . . -416-
Holmquist, Quensel, Högbom: Föredrag om den urbergs geologiska exkursionen i Finland sommaren 1911 . . . . . -416-
Holtedahl, Olaf: Zur Kenntnis der Carbonablagerungen des westlichen Spitzbergens **(L)** . . . . . -317-
Hooley, R. W.: The Skeleton of Ornithodesmus latidens **(L)** . . . . -519-
Hoepen, E. C. N. van: Bijdragen tot de Kennis der Reptilien van de Karrooformatie . . . . . -346-
Hopmann, A., O. S. B.: Staurolith- und Disthen-Glimmerschiefer aus dem Laacher Seegebiete . . . . . -58-
Hore, R. E.: Gold Deposits of Porcupine District Ontario **(L)** . . . -436-
Horn, E.: Die geologischen Verhältnisse des Elbtunnels, nebst einem Beitrag zur Geschichte des unteren Elbtales . . . . . -159-
Hovey, E. O.: The Kingston, N. M., Siderite **(L)** . . . . . -91-
Hradil, G.: Der Granitzug der Rensenspitze bei Mauls in Tirol . . . -102-
Hubbard, G. D.: Large glacial boulders . . . . . -229-
Humphreys, E. W. and A. A. Julien: Local decomposition of rock by the corrosive action of preglacial peat-bogs . . . . . -247-
Hundt, R.: Geologische Beobachtungen aus der Umgegend von Preußisch-Friedland und ein Verzeichnis der dort gefundenen Geschiebe . . . . . -153-
Huene, F. v.: Die Herkunft des Os interparietale der Mammalia . . -346-
— Das Hinterhaupt von Dimetrodon . . . . . -347-
— Der Unterkiefer von Diplocaulus . . . . . -350-
— Ueber Lysorophus aus dem Perm von Texas . . . . . -350-
Hutchinson, A.: A universal goniometer . . . . . -176-
Hystrom, E.: Tourbe et Lignite, leur fabrication et leurs emplois en Europe **(L)** . . . . . -263-
Isitani, D. und J. Yamakawa: Radioaktivität der heißen Quellen in der Beppu-Region, Bungo **(L)** . . . . . -235-
Iwtchenko, A.: Sur la morphologie des mers de barkhans . . . . . -231-
Jaczewsky, L.: Kritische Uebersicht der Materialien zur Erforschung der physisch-chemischen Natur der Wasserquellen **(L)** . . . . . -51-
Jaeger, F. M.: Eine Anleitung zur Ausführung exakter physikochemischer Messungen bei höheren Temperaturen **(L)** . . . . -423-
Jäger, Robert: Einige neue Fossilfunde im Flysch des Wiener Waldes . . . . . -457- -493-
Jahn, Albin: Mineralogische Notizen. 1. Kalkspat von Stromberg am Soonwald . . . . . -377-
Jaekel, O.: Ueber die Wirbeltierfunde in der oberen Trias von Halberstadt **(L)** . . . . . -317-
— Wege und Ziele der Paläontologie **(L)** . . . . . -338-
— Bericht über die Gründung und erste Jahresversammlung der Paläontologischen Gesellschaft **(L)** . . . . . -338-
Jamison, C. E.: The Douglas oil field, Converse County, Wyo. **(L)** -263-
Jänecke, E.: Ueber reziproke Salzpaare . . . . . -10-
— Eine graphische Darstellung der Gewichtsverhältnisse bei den ozeanischen Salzablagerungen . . . . . -10-
— Ueber die Schmelzen der Salzmischungen $KCl—MgSO_4$, $MgCl_2—K_2SO_4$ und ein neues Kalisalz $KClMgSO_4$ **(L)** . . . . -88-
Jaworski, E.: Ein Beitrag zur Stammesgeschichte der Austern **(L)** -170-
Jentsch: Ostdeutsches Pliocän . . . . . -146-

Seite

Jentzsch, A.: Beiträge zur Seenkunde. I. . . . . -154-
— Beiträge zur Seenkunde. II. (L) . . . . . -233-
Ježek, B.: Whewellit von Bruch bei Dux . . . . . -35-
— Allcharit, ein wahrscheinlich neues Mineral . . . . . -193-
— Vrbait, ein neues Thalliummineral von Allchar in Mazedonien . . -195-
Jimenez, C. P.: Estadistica Minera del Perú en 1909 y 1910 (L) . . -265-
— Estadística Minera del Perú en 1911 (L) . . . . . -265-
Johannsen, Albert: A drawing-board with revolving disk for stereographic projection . . . . . -4-
— Petrographie terms for field use . . . . . -237-
— An Accessory Lens for Observing Interference Figurs of Small Mineral Grains . . . . . -356-
John: Die Eisenerzlagerstätten von Bilbao . . . . . -259-
Johnson, G. A.: The purification of public water supplies (L) . . . -233-
Joly, J.: Die Radioaktivität der Gesteine (L) . . . . . -234-
Jones, J. C.: The Barth iron ore deposit (L) . . . . . -264-
Jongmans, W. J.: Die paläobotanische Literatur . . . . . -353-
Jugovics, L.: Kristallographische Studien an ungarischen Mineralien -15-
Jukes-Browne, J.: The Devonian limestones of Dartington, and their Equivalents at Torquay (L) . . . . . -135-
Kaiser, Erich: Die geologische und mineralogische Literatur des Rheinischen Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete. 1910 (L) . . . . . -100-
Kaiser, E. und H. L. F. Meyer: Der Untergrund des Vogelsberges. Mit einem Ueberblick über den Aufbau der vulkanischen Gesteine (L) -59-
— Der Untergrund des Vogelsberges (L) . . . . . -100-
Katzer, F.: Gabbrogesteine in Bosnien . . . . . -77-
Kaunhowen, F.: Die geologischen Verhältnisse der Gegend von Nemonien, Ostpreußen. Ein Beitrag zur Geologie der Memelmoore -159-
Keidel, H.: Die neueren Ergebnisse der staatlichen geologischen Untersuchungen in Argentinien (L) . . . . . -121-
— Composicion y Estructura Geologica del Cajon del Cadillal (L) . . -121-
Keilhack, K.: Die Verlandung der Swinepforte . . . . . -157-
— Grundwasserstudien. VI. Ueber die Wirkungen bedeutender Grundwasserabsenkungen (L) . . . . . -233-
— Geologische Geschichte der Niederlausitz (L) . . . . . -456-
— Die geologischen Verhältnisse des Niederlausitzer Braunkohlengebietes mit besonderer Berücksichtigung der Felder der Ilse B.-A. in Grube Ilse . . . . . -500-
Kekeisen, Franz: Das Ammertal. Geologische Studie (L) . . . . . -456-
Kerner v. Marilaun, Fritz: Synthese der morphogenen Winterklimate Europas zur Tertiärzeit (L) . . . . . -148-
Kernthaler, A.: Chemische Analyse eines Topfsteines von Zöptau in Mähren . . . . . -384-
Kettner, Radim: Ueber das neue Vorkommen der untersilurischen Bryozoen und anderer Fossilien in der Ziegelei Pernikářka bei Košíře (L) . . . . . -135-
— Ein Beitrag zur Kenntnis des Cambriums von Skreje in Böhmen (L) -135-
Khimenkow, V.: Vorläufiger Bericht über geologische Untersuchungen im zentralen und nordöstlichen Teil des Blattes 43 der allgemeinen Karte des europäischen Rußland . . . . . -299-
Kindle, C. M.: Cross-bedding and Absence of Fossils Considered as Criteria of Continental Deposits . . . . . -244-
Kinkelin, F.: Ueber Geweihreste aus dem untermiocänen Hydrobienkalk vom Heßler bei Mosbach—Biebrich . . . . . -340-
Kirschmann, W.: Die Lagerungsverhältnisse des oberen Allertales zwischen Morsleben und Walbeck (L) . . . . . -87-

Seite
Kišpatić, M.: Ein Gabbrovorkommen zwischen Travnik und Bugojno in Bosnien . . . . . -76-
Kittl, Erwin: Experimentelle Untersuchungen über Kristallisationsgeschwindigkeit und Kristallisationsvermögen von Silikaten . . . -16-
— Beobachtungen an geschmolzenem Bronzit **(L)** . . . . . -252-
Klaatsch, Hermann: Die Fortschritte der Lehre von der Neandertalrasse (1903—1908) . . . . . -502-
Klemm, G.: Ueber Viridin, eine Abart des Andalusites . . . . . -26-
— Ueber die genetischen Verhältnisse der Tessiner Alpen . . . . . -64-
— Ueber einige auffällige Verwitterungsformen von Gesteinen des kristallinen Odenwaldes **(L)** . . . . . -248-
— Ueber die Gabbros der Bollsteiner Höhe im Odenwald **(L)** . . . -253-
Knett, J.: Beiträge zur Geologie von Böhmen . . . . . -12-
Knopf, A.: The Eagle River Region, Southeastern Alaska **(L)** . . . -91-
— Ore deposits of the Helena Mining Region Montana **(L)** . . . . -265-
— The magmatic sulphide ore body at Elkhorn, Montana **(L)** . . . -265-
Knowlton, F. H.: Description of a new fossil fern of the genus Gleichenia from the Upper Cretaceous of Wyoming **(L)** . . . . . -354-
Kobayashi, Matsusuke: On the composition of Thorianite . . . . . -12-
Kober, Leopold: Ueber Bau und Entstehung der Ostalpen **(L)** . . -111-
— Bericht über geologische Untersuchungen in der Sonnblickgruppe und ihrer weiteren Umgebung . . . . . -280-
— Bericht über die geotektonischen Untersuchungen im östlichen Tauernfenster und seiner weiteren Umrahmung . . . . . -282-
Koch, K. R.: Ueber die Elastizität des Eises **(L)** . . . . . -232-
Köchlin, R.: Nachtrag zu der Notiz über „Neue Mineralvorkommnisse von Königswart (Böhmen)“ . . . . . -212-
— Ueber Bastnäsit und Tysonit . . . . . -378-
— Euklas . . . . . -383-
— Neue Mineralvorkommnisse von Königswart (Böhmen) . . . . . -392-
— (bezw. Julia Schildbach): Nachtrag zu der Notiz über „Neue Mineralvorkommnisse von Königswart (Böhmen)“ . . . . . -392-
Kohn, H.: Die Entstehung der heutigen Oberflächenformen der Erde und deren Beziehungen zum Erdmagnetismus **(L)** . . . . . -226-
Koehne, W.: Notizen über die Albüberdeckung im nördlichen Frankenjura . . . . . -455-
Koken, E. v.: Beiträge zur Kenntnis der Schichten von Heiligenkreuz (Abteital, Südtirol) **(L)** . . . . . -287-
Kolbeck, F. und V. Goldschmidt: Ueber Samsonit von Andreasberg -194-
König, F.: Ueber die Genesis der zementbildenden Materialien, rekonstruktiv und musealtechnisch dargestellt . . . . . -242-
Koenigsberger, J.: Versuch einer Einteilung der ostalpinen Minerallagerstätten **(L)** . . . . . -52-
— Nachtrag zur Notiz über einen anorthositischen Gneis von Norwegen **(L)** . . . . . -53-
— Dynamometamorphismus an der Basis der Hardanger Decke **(L)** -53-
— Ueber Mineralfunde in den Alpen und über Gesteinsmetamorphismus **(L)** . . . . . -65-
— Antwort an die Bemerkungen der Herren V. M. Goldschmidt, J. Rekstad, Th. Vogt **(L)** . . . . . -423-
Koenigsberger, J. und O. Morath: Grundlagen der experimentellen Tektonik **(L)** . . . . . -235-
Kormos, Th.: Der pliocäne Knochenfund bei Polgárdi . . . . . -338-
— Die ersten Spuren des Urmenschen im kroatischen Karstgebirge -339-
Korn, J.: Ueber einen interglazialen Süßwasserkalk von Vevais bei Wriezen . . . . . -162-
— Die mittelposensche Endmoräne und die damit verbundenen Oser -162-

Seite
Kôzu, S.: Petrological notes on the igneous rocks of the Oki islands (L) -434-
Kramberger, Gorjanović: Leben und Kultur des diluvialen Menschen von Krapina in Kroatien . . . . . -506-
— Ueber fossile Rhinocerotiden Kroatiens-Slavoniens, mit besonderer Berücksichtigung des Rhinoceros Mercki aus Krapina . . . . . -510-
Krause, C.: Ueber die Geologie des Kaokofeldes in Deutsch-Südwestafrika (L) . . . . . -91-
Krause, P. C.: Einige Beobachtungen im Tertiär und Diluvium des westlichen Niederrheingebietes . . . . . -158-
Krause, P. G.: Ueber Wellenfurchen im linksrheinischen Unterdevon -399-
Kräusel, Richard: Beiträge zur Kenntnis der Hölzer aus der schlesischen Braunkohle (L) . . . . . -174-
Křehlick, Fr.: Chemische Untersuchung des Vrbaits . . . . . -195-
Kroll, V. A.: Thermische Untersuchung der Phosphate des Bleis und einige Erwägungen über die Konstitutionsformeln derselben sowie ihrer Derivate in Form von Komplexsalzen, namentlich denen der Thomasschlacke . . . . . -6-
Kreutz, St.: Calcitzwillinge aus Egremont . . . . . -13-
Krüger, W.: Meer und Küste bei Wangeroog und die Kräfte, die auf ihre Gestaltung einwirken . . . . . -403-
Krusch, P.: Eine neue Systematik primärer Teufenunterschiede . . -254-
— Die genetischen Verhältnisse der Kupfererzvorkommen von Otavi -255-
— Ueber die nutzbaren Radiumlagerstätten und die Zukunft des Radiummarktes . . . . . -410-
Kukuk, P.: Unsere Kohlen (L) . . . . . -263-
— Beitrag zur Kenntnis des unteren Zechsteins im Niederrheingebiet (L) -317-
Kunz, George Frederick: The New International Diamond Carat of 200 Milligramms . . . . . -364-
Lachmann, R.: Salinare Spalteneruption gegen Ekzemtheorie . . . . -84-
— Ueber autoplaste (nichttektonische) Formenelemente im Bau der Salzlagerstätten Norddeutschlands . . . . . -84-
— Der Salzauftrieb (L) . . . . . -87-
— Der Bau des Reihenekzems an der oberen Aller (L) . . . . . -87-
— Ueber einen vollkommen plastisch deformierten Steinsalzkristall von Boryslaw in Galizien (L) . . . . . -88-
— Ueber den heutigen Stand der Ekzemfrage (L) . . . . . -88-
— Ueber einen vollkommen plastisch deformierten Steinsalzkristall aus Boryslaw in Galizien . . . . . -366-
Lacroix, A.: Les richesses minérales de Madagascar (L) . . . . . -264-
Lahn, F. H.: Dodecahedral Jointing due to Strain of Cooling . . . -235-
Lambe, L. M.: The manus in a specimen of Trachodon from the Edmonton formation of Alberta . . . . . -512-
Lang, Richard: Das vindelizische Gebirge zur mittleren Keuperzeit. Ein Beitrag zur Paläogeographie Süddeutschlands (L) . . . . . -136-
— Vorbergbildung und Tektonik am Nordrande der Schwäbischen Alb (L) -232-
Lapparent, J. de: Sur les roches basiques de Saint-Quay-Portrieux (Côtes-du-Nord) et leurs rapports avec les filous de pegmatite qui les traversent . . . . . -62-
Launay, L. de: La science géologique, ses méthodes, ses résultats, ses problèmes, son histoire (L) . . . . . -219-
Lauterborn, R.: Ueber Staubbildung aus Schotterbänken im Flußbett des Rheins . . . . . -161-
Lawson, A. C.: The Gold of the Shinarump at Paria (L) . . . . . -435-
Lazarevic, M.: Zu Tucan's „Bauxitfrage" (L) . . . . . -248-
— Die Propylitisierung, Kaolinisierung und Verkieselung und ihre Beziehung zu den Lagerstätten der propylitischen jungen Gold-Silber-Gruppe (L) . . . . . -254-

Seite
Lebling, C.: Ergebnisse neuerer Spezialforschungen in den deutschen Alpen . . . -458-
Lee, W. T.: Coal Fields of Grand Mesa and the West Elk Mountains, Colorado **(L)** . . . -88-
Leeuw, H. L. de: Die Beziehungen zwischen den Schwefelmodifikationen **(L)** . . . -53-
Leiss, C.: Mineralogisches Demonstrationsmikroskop mit Tischrevolver **(L)** . . . -411-
Leitmeier, H.: Zur Bestimmung der Schmelzpunkte von Silikaten **(L)** -53-
— Bemerkungen über die Unterschiede in den Angaben von Schmelzpunkten der Silikate **(L)** . . . -423-
Leppla, A.: Die Bedeutung des Sonnenbrandes der Basalte für den Tiefbau **(L)** . . . -52-
Lepsius, R.: Ueber das Verhältnis der Decken zur Metamorphose der Gesteine in den Alpen **(L)** . . . -246-
Leriche, Maurice: Sur les premiers poissons fossiles rencontrés au Congo belge dans le système du Lualaba . . . -352-
— Les poissons des couches du Lualaba, Congo Belge . . . -352-
— Sur l'âge des Sables de Moll . . . -499-
Leuher, V.: The transportation and deposition of gold in nature **(L)** -435-
Lewis, H.: The theory of isostasy . . . -220-
Liesegang, R. E.: Die Achate **(L)** . . . -251-
— Ueber schalig-disperse Systeme **(L)** . . . -251-
— Beiträge zur Geochemie **(L)** . . . -411-
Linck, G.: Kreislaufvorgänge in der Erdgeschichte . . . -218-
— Ueber den Chemismus der tonigen Sedimente **(L)** . . . -412-
Linder, H.: Beiträge zur Kenntnis der Plesiosauriergattungen Peloneustes und Pliosaurus . . . -518-
Lindgren, W.: Contributions to Economic geology (Short papers and preliminary reports). 1911, Part I, metals and non metals except Fuels **(L)** . . . -91-
Linstow, O. v.: Die geologischen Bedingungen der Grundwasserverhältnisse in der Gegend zwischen Bitterfeld und Bad Schmiedeberg -156-
— Ueber Nephritgeschiebe . . . -382-
Lippmann, G.: Sismographe à colonne liquide . . . -221-
Loehr, A. v.: Verhalten der Edelsteine und Perlen im ultravioletten Lichte . . . -183-
Loi fondamentale de la cristallographie et son application au calcul et à la représentation des cristaux **(L)** . . . -355-
Longchambon: Contribution à l'étude du Métamorphisme des Terrains secondaires dans les Pyrénées orientales et ariégoises . . . -417-
Lorié, J.: Het verzonken gat te Hillegom . . . -161-
— Het verzonken bosch van Terneuzen . . . -161-
— A propos des limons de la Rue Jean de Wilde près de Liege . . -161-
Lotz, H.: Die geologische Forschung und Kartenaufnahme in Südafrika **(L)** . . . -91-
— Die Verwitterung einiger gesteinsbildenden Mineralien unter dem Einfluß von schwefliger Säure . . . -180-
Löw, M.: Beiträge zur kristallographischen Kenntnis des Realgars von Felsöbanya . . . -189-
— Ueber einen Pyrit von Bosnien . . . -370-
— Bournonit aus Oradna . . . -372-
Lucius, M.: Die Tektonik des Devons im Großherzogtum Luxemburg **(L)** -135-
Lück, H.: Ein neuer Fund organischer Reste im Salzton. Vorläufige Mitteilung . . . -9-
— Ueber den Parallelismus der Hartsalz- und Carnallitablagerungen im Berlepsch-Bergwerk von Staßfurt **(L)** . . . -87-

Seite

Lück, H.: Ein neuer Fund organischer Reste im Salzton (L) . . . -87-
— Beitrag zur Kenntnis des älteren Salzgebirges im Berlepsch-Bergwerk bei Staßfurt nebst Bemerkungen über die Pollenführung des Salztones (L) . . . -262-
Lugeon, M.: Sur les relations tectoniques des Préalpes internes avec les nappes helvétiques de Morcles et des Diablerets . . . -462-
Lull, R. S.: The Life of the Connecticut Trias (L) . . . -136-
Lyon, M. und Mercier-Pageyral: Les mines d'or en France (L) -89-
Mackenzie, G. C.: The magnetic iron sands of Natashkwan, County of Saguenay, Province of Quebec (L) . . . -265-
Mc Lintock, W. F. P.: Guide to the collection of gemstones in the Museum of practical Geology . . . -184-
Maddalena, L.: Osservazioni chimico-mineralogiche su alcuni berilli elbani . . . -21-
Maier, W.: Berichtigung über die korundhaltigen Hornfelse der Kontaktzone des Mte. Tibidabo bei Barcelona (L) . . . -63-
Maillieux, E.: Coup d'oeil sur la tranchée du chemin de fer vicinal d'Olloy à Oignies (en construction) . . . -308-
— Note sur la faune des roches rouges de Winenne . . . -309-
— Observations sur la nomenclature stratigraphique adoptée en Belgique, pour le Dévonien et conséquences, qui en déroulent . . -309-
— Remarques sur la faune et l'horizon stratigraphique de quelques gîtes fossilifères infradévoniens . . . -312-
Mainka, C.: Ueber mikroseismische Bodenunruhe und Oberflächenwellen (L) . . . -225-
Makerov, J.: Geologische Untersuchungen im Flußgebiet von Amazar, Tscherny und Biely Urium und im Oberlauf der Flüsse Olekma, Tunghir und Niukja . . . -302-
Mäkinen, Eero: Die Granitpegmatite von Tammela in Finnland und ihre Minerale . . . -42-
Manasse, E.: Azzurrite di Calabona presso Alghero . . . -16-
— Ricerche petrografiche e mineralogiche sul Monte Arco (Isola d'Elba) -428-
Marbach, E.: Beitrag zur Kenntnis der optischen Verhältnisse von Flußspat, Steinsalz, Sylvin, Kalkspat, Aragonit und Borazit (L) -88-
Marc, F. und A. Scinek: Ueber die thermische Dissoziation des Magnesiumcarbonats (L) . . . -251-
Martelli, Alessandro: Sulla natura delle masse pirosseniche in relazione con i giacimenti ferriferi di Rio e Capo Calamita . . . -19-
Martius, S.: Beiträge zu den Fragen nach der Ursprungsstelle der weißen Bimssteintuffe, dem Ursprungsort und der Entstehungsweise des Trasses, unter besonderer Berücksichtigung des Nettetaler Trasses im Laacher Seegebiet . . . -425-
Matthew, W. D.: The continuity of development (L) . . . -502-
— Florentino Ameghina (L) . . . -502-
— Certain theoretical considerations affecting Phylogeny and Correlation (L) . . . -502-
— A Zalambdodont Insectivore from the Basal Eocene (L) . . . -511-
— Notes and Literature (L) . . . -511-
— The Ground Sloth Group (L) . . . -511-
— Ancestry of the Edentates (L) . . . -511-
— The Amphibians of the Great Coal Swamps (L) . . . -519-
Mauritz, B.: Foyaitische Gesteine aus dem Mecsekgebirge (Komitat Baranya in Ungarn) (L) . . . -82-
Mayer, G.: Eigentümlichkeiten der Golderzlagerstätten des Typus „Schlangenberg" im Altai . . . -435-
Meigen, W. und E. Hugel: Ueber die chemische Zusammensetzung des Dysanalyts von Vogtsburg i. Kaiserstuhl (L) . . . -246-

Seite

Meinardus, W.: Ueber einige charakteristische Bodenformen auf Spitzbergen . . . . . -156-
Menzel, Hans: Geologisches Wanderbuch für die Umgebung von Berlin -455-
Meyer, G.: Ueber den Radiumgehalt einiger Gesteine des Kaiserstuhls und des Schwarzwaldes **(L)** . . . . . -234-
Meyer, O. E.: Die devonischen Brachiopoden von Ellesmereland **(L)** -353-
Meyer, Hermann L. F.: Der Zechstein in der Wetterau und die regionale Bedeutung seiner Fazies **(L)** . . . . . -136-
Meyer, Hermann L. F. und R. Lang: Keuperprofile bei Angersbach im Lauterbacher Graben **(L)** . . . . . -136-
Meyer, H. L. F. und H. Rauff: Bericht über die Exkursionen durch die Gerolsteiner und Prümer Mulde **(L)** . . . . . -274-
Michael, R.: Zur Kenntnis des oberschlesischen Diluviums **(L)** . . . -501-
Michaelis, Paul: Der barytführende Achatgang von Oberschlottwitz in Sachsen . . . . . -375-
Michel, H.: Ein neues Zeolithvorkommen im Böhmischen Mittelgebirge -27-
— Der Basalt der Eilander Raumwiese bei Bodenbach, seine Urausscheidungen, Einschlüsse und Mandelbildungen **(L)** . . . . . -253-
— Die Anwendung der Kolloidchemie auf Mineralogie und Geologie. Zur Kenntnis des Meerschaums **(L)** . . . . . -52-
— Die Anwendung der Kolloidchemie auf Mineralogie und Geologie. Zur Kenntnis des Meerschaums . . . . . -383-
Michel-Lévy, A.: Sur le gisement des pechsteins associés aux pyromérides dans l'Esterel . . . . . -62-
Millosevich, F.: Studi sulle rocce vulcaniche di Sardegna. II. Le rocce di Uri, Olmedo, Ittiri, Putifigari e delle regioni adiacenti . . -63-
Milne, J.: The new seismology **(L)** . . . . . -225-
Mocker, F.: Der Granit von Maissau . . . . . -76-
Mohorowičic, A.: Das Beben vom 8. Oktober 1909 **(L)** . . . . . -46-
Mohr, H.: Ueber einen genetisch interessanten Bleizinkerzbergbau bei Dellach im Oberdrautale **(L)** . . . . . -254-
— Eolithe in der Nordoststeiermark? **(L)** . . . . . -287-
— Versuch einer tektonischen Auflösung des Nordostsporns der Zentralalpen **(L)** . . . . . -287-
Molengraaff, G. A. F. und J. M. van Waterschoot van der Gracht: Niederlande, Handbuch der regionalen Geologie **(L)** . . . . . -100-
Monsen, A.: Ueber die Packung tertiärer, diluvialer und rezenter Sande und das Porenvolumen von Sandsteinen **(L)** . . . . . -244-
Moodie, Boy L.: A contribution to the soft anatomy of cretaceous fishes and a new primitive Herring-like fish from the Texas-Cretaceous . . . . . -352-
Morgan, J. de: Mission scientifique en Perse . . . . . -470-
Mügge, O.: Ueber die Minerale im Rückstand des roten Carnallits von Staßfurt und des schwarzen Carnallits von der Hildesia . . . . . -8-
— Ueber die Minerale im Rückstand des roten Carnallits von Staßfurt und des schwarzen Carnallits von der Hildesia **(L)** . . . . -87-
Müller, Hans: Kristallographische Untersuchungen am Turmalin aus Brasilien . . . . . -202-
Müller, Bruno: Die Kohlenflözbildung als natürlicher Konservierungsvorgang . . . . . -315-
Müller, W. J. und J. Königsberger: Ueber die Bildung von Silikatmineralien aus wässeriger Lösung bei höherer Temperatur . . . . -18-
Nacken, R.: Vergleich der optischen und der thermischen Methode zur Bestimmung von Schmelztemperaturen **(L)** . . . . . -251-
Naumann, E.: Beiträge zur Kenntnis des Thüringer Diluviums . . -163-
— Ueber ein Basaltvorkommen im Salzlager des Schachtes der Gewerkschaft Heldburg bei Leimbach unweit Salzungen . . . . . -87-

Seite

Naumann, M.: Die Entstehung des „konglomeratischen" Carnallitgesteins und des Hartsalzes, sowie die einheitliche Bildung der deutschen Zechsteinsalzlager ohne Deszendenzperioden . . . . . -7-
— Die deutschen Zechsteinsalzlager **(L)** . . . . . -440-
Nernst, W.: Das Gleichgewichtsdiagramm der beiden Schwefelmodifikationen **(L)** . . . . . -251-
Newton, R. Bullen: Lower Tertiary Mollusca of the Fayum Province of Egypt **(L)** . . . . . -170-
Niggli, Paul: Die Gasmineralisatoren im Magma. Theoretischer Teil. II. Mitteilung . . . . . -6-
— Ueber Gesteinsserien metamorphen Ursprungs **(L)** . . . . . -52-
— Die Chloritoidschiefer und die sedimentäre Zone am Nordostrande des Gotthardmassivs . . . . . -431-
Nostiz, Rudolf: Die Mineralien der Siegener Erzlagerstätten . . . . -37-
Noth, J.: Ueber das Erdölvorkommen von Boryslaw-Tustanowice in Galizien und über die Ursachen der Verwässerung eines Teiles dieser Oelfundorte **(L)** . . . . . -88-
Olbricht, K.: Ueber die Entstehung und Umformung von Flußsystemen . . . . . -51-
Ondřej, A.: Ueber Hornblendegesteine aus der Umgebung von Böhmisch-Kubitzen . . . . . -80-
Osann, A.: Petrochemie der Eruptivgesteine **(L)** . . . . . -242-
— Petrochemische Untersuchungen. I. **(L)** . . . . . -242-
— Petrochemische Untersuchungen. I. Teil **(L)** . . . . . -411-
Ostwald, W.: Die neuere Entwicklung der Kolloidchemie **(L)** . . . -251-
Palache, C.: The Identity of Parisite and Synchisite . . . . . -196-
Papavasiliou, S. A.: Die Smirgellagerstätten von Naxos nebst denjenigen von Iraklia und Sikonos **(L)** . . . . . -264-
Paredes, J. T.: Apuntes sobre algunos Minerales del Estado de Chihuahua **(L)** . . . . . -481-
Parkin, A. E.: Valley filling by intermittent streams . . . . . -232-
Parks, W. A.: Report on the building and ornamental stones of Canada. I. **(L)** . . . . . -441-
Parravano, N.: Sulla composizione chimica della Hauynite dei Colli Albani . . . . . -199-
Pascal, P.: Das ternäre System Tonerde—Fluorit—Kryolith **(L)** . . -423-
Pávař-Vajna, F. v.: Ueber sarmatischen Dacittuff in der Umgebung von Nagyenyed, nebst einigen Bemerkungen zur Arbeit des Herrn St. Gaál **(L)** . . . . . -82-
Pélabon, H.: Étude du système: sulfure d'antimoine, sulfure de plomb -368-
Penck, A.: Schliffkehle und Taltrog . . . . . -279-
Perna, E.: Das Paläozoicum am westlichen Abhang des Ural zwischen der Stadt Werchneuralsk und Magnitnaja Stanitza . . . . . -314-
— Ueber die Beziehungen des Oberdevon im östlichen Ural zu dem von Westfalen und Schlesien . . . . . -483-
Perret, F. A.: The Flashing Arcs: A Volcanic Phenomenon . . . . -396-
— Volcanic Vortex Rings and the direct conversion of Lava into ash -397-
Pfannkuch, W.: Die Bildung der Dreikanter **(L)** . . . . . -409-
Philippson, A.: Der glaziale Taltrog . . . . . -279-
Pirsson, L. V.: On an Artificial Lava-Flow and its Spherulitic Crystallisation . . . . . -248-
Pochettino, A.: Ueber die Lumineszenzerscheinungen in Kristallen -357-
Pogue, J. E.: A possible limiting effect of ground-water upon eolian erosion . . . . . -232-
Pogue, J. E. und V. Goldschmidt. Zwei Quarze von Alexander County -196-
Porlezza, C. und G. Norzi: Ueber den radioaktiven Tuff von Fiuggi. Eingeschlossene Gase. Radium- und Urangehalt **(L)** . . . . . -234-

Seite

Portevin, A.: Sur la déformation des alliages plastiques et leur recuit après la déformation . . . . . -365-
Portmann, Wilhelm: Tiefenverhältnisse von mecklenburgischen Seentypen **(L)** . . . . . -456-
Preuner, G. und J. Brockmöller: Gasdruckmessungen mit Spiralmanometer aus Quarzglas. Isothermen von Selen, Schwefel, Arsen, Phosphor; Dissoziation des Kupfersulfids und des Selenwasserstoffs . . . . . -184-
Prever, P. L.: La Fauna a Nummuliti e ad Orbitoidi dei terreni terziarii dell' alta Valle dell' Aniene . . . . . -493-
Prey, A.: Untersuchung über die Isostasie in den Alpen auf Grund der Schweremessungen in Tirol **(L)** . . . . . -226-
Prindle, L. M.: A geologic reconnaissance of the Fairbanks Quadrangle, Alaska, with a detailed description of the Fairbanks District by L. M. Prindle and F. J. Katz and an account of Lode Mining near Fairbanks by P. S. Smith **(L)** . . . . . -441-
Prokopoff, N.: Skizze der geologischen Bildungen der Udelnaja-Steppe im Gouvernement Stawropol . . . . . -301-
Rakusin, M. A.: Die experimentellen Grundlagen der Geochemie und Geodynamik der Erdöle **(L)** . . . . . -88-
Ramsay, W.: Ueber die Verbreitung von Nephelinsyenitgeschieben und die Ausbreitung des nordeuropäischen Inlandeises im nördlichen Rußland . . . . . -160-
Range, P.: Beiträge zur geologischen Erforschung der deutschen Schutzgebiete **(L)** . . . . . -83-
Raßmuß, H.: Der Gebirgsbau der lombardischen Alpen **(L)** . . . . -111-
— Die magmatischen Eisenerzausscheidungen Lapplands **(L)** . . . . -263-
— Ueber die Parallelisierung des deutschen und alpinen Muschelkalkes **(L)** . . . . . -485-
Rastall, R. H.: The Skiddaw granite and its metamorphism . . . . -60-
Rauff, H.: Barroisia und die Pharetronenfrage **(L)** . . . . . -353-
Rd.: Lotungen des Kabeldampfers „Stephan" auf der Strecke Monrovia—Pernambuco 1911 . . . . . -402-
Reboul, G.: Influence de la forme géométrique des corps solides sur les actions chimiques qu'ils subissent à basse pression . . . . . -369-
Reck, H.: Glazialgeologische Studien über die rezenten und diluvialen Gletschergebiete Islands . . . . . -226-
Redlich, K. A.: Der Carbonzug der Veitsch und seine Magnesite **(L)** -439-
Reichenau, W. v.: Revision der Mosbacher Säugetierfauna, zugleich Richtigstellung der Aufstellung in meinen „Beiträgen zur näheren Kenntnis der Carnivoren aus den Sanden von Mauer und Mosbach" -341-
Reid, H. F.: The variations of glaciers. XV, XVI . . . . . -227-
Reiner, P.: Beiträge zur Kenntnis der Turmalingruppe . . . . . -204-
Reinhold, F.: Pegmatit- und Aplitadern aus den Liegendschiefern des Gföhler Zentralgneises im niederösterreichischen Waldviertel -68-
— Bericht über die geologisch-petrographische Aufnahme im Gebiete des Manhartsberges . . . . . -74-
Remes, Maurice and F. A. Bather: Psalidocrinus a new genus of Crinoidea from the Tithonian of Stramberg **(L)** . . . . . -520-
Renngarten, W.: Cendre volcanique dans les environs de Naltchic (Caucase) **(L)** . . . . . -54-
— Die vulkanische Asche der Umgebung von Naltschik (Kaukasus) -300-
Renz, C.: Neuere Fortschritte in der Geologie und Paläontologie Griechenlands . . . . . -167-
— Beiträge zur Kenntnis der Oberdevonfauna von Ebersdorf in Schlesien . . . . . -484-
Réthly, A.: Erdbeben in der Umgebung des Balatonsees **(L)** . . . -46-

Seite
Rhodes, J. E. W.: The pierite of Foel lwyd **(L)** . . . . . -62-
Richthofen, Ferdinand Freih. v.: China. Ergebnisse eigener Reisen und darauf gegründeter Studien. III. Bd. Das südliche China . . -122-
— Atlas von China. Orographische und geologische Karten zu des Verf.'s Werk China etc. Zweite Abteilung. Das südliche China -122-
Rieke, R. und K. Endell: Ueber Lithiumsilikate . . . . . -249-
Riemann, C.: Die deutschen Salzlagerstätten **(L)** . . . . . -262-
— Ein neues Pinnoitvorkommen **(L)** . . . . . -262-
Ries, Heinrich: Building Stones and Clay-Products . . . . . -212-
Riggs, Elmer S.: New or little known Titanotheres from the lower Uintah Formations **(L)** . . . . . -346-
Rimann, E.: Der geologische Bau des Isergebirges und seines nördlichen Vorlandes . . . . . -55-
Rinne, F.: Ferdinand Zirkel † **(L)** . . . . . -219-
Ritzel, A.: Translation und anomale Doppelbrechung bei Steinsalz und Sylvin **(L)** . . . . . -251-
Roccati, A.: Il talco delle Grangie Subiaschi in Val Pellice (Alpi Cozie) ed i minerali ad esso associati **(L)** . . . . . -395-
Roedel, A.: Literaturzusammenstellung über die sedimentären Diluvialgeschiebe des mitteleuropäischen Flachlandes, eingeleitet durch einen geschichtlichen Ueberblick und eine Uebersicht der bis jetzt bekannten Geschiebearten **(L)** . . . . . -337-
Rogers, Austin F.: The Paragenesis of Minerals . . . . . -211-
Röntgen, W. C.: Bestimmungen der thermischen linearen Ausdehnungskoeffizienten von Cuprit und Diamant . . . . . -176-
Rosický, V.: Ueber die Beziehung zwischen der Dichte und der Lichtbrechung . . . . . -5-
— Preslit, ein neues Mineral von Tsumeb in Deutsch-Südwestafrika -385-
Rósza, M.: Ueber den organischen Aufbau der Staßfurter Salzablagerungen **(L)** . . . . . -88-
Roth, W. A. und H. Wallasch: Verbrennungs- und Umwandlungswärmen einiger Elemente. Diamant und Graphit. I. **(L)** . . . -53-
Rother, G.: Ueber die Bewegung des Kalkes, des Eisens, der Tonerde und der Phosphorsäure und die Bildung des Ton-Eisenortsteins im Sandboden . . . . . -412-
Rothpletz, A.: Ueber die Amberger Erztormation **(L)** . . . . . -263-
— Ueber Sphaerocodium Zimmermanni n. sp., eine Kalkalge aus dem Oberdevon Schlesiens **(L)** . . . . . -354-
— Zur Stratigraphie und Tektonik des Simplongebietes **(L)** . . . . -466-
— Eine zweite vorläufige Mitteilung im Anschluß an die vom 15. März über das Simplongebiet **(L)** . . . . . -466-
— Enthalten die Kalkgerölle des unteren Sparagmits Vorläufer der cambrischen Flora und Fauna? **(L)** . . . . . -308-
Rozlozsnik, P.: Die montangeologischen Verhältnisse von Aranyida **(L)** -91-
Rühl, A.: Isostasie und Peneplain . . . . . -404-
— Grund's Studien im Dinarischen Gebirge . . . . . -405-
— Eine neue Methode auf dem Gebiete der Geomorphologie . . . . -406-
Rühle, G.: Ueber die Verwitterung von Gneis . . . . . -246-
Rühle, C.: Der Aufbau der Kalisalzlagerstätte des Bernburger Sattels, insbesondere des „älteren Lagers" von „Solvay in Preußen" **(L)** -440-
Rüsberg, F. W.: Mineralogisch-chemische Untersuchungen an Olivin- und Melilithkristallen in Hochofenschlacken **(L)** . . . . . -251-
Rzehak, A.: Das Alter des subbeskidischen Tertiärs . . . . . -322-
— Mährische Barytvorkommnisse und ihre Genesis . . . . . -387-
— Ueber einige geologisch bemerkenswerte Mineralvorkommnisse Mährens . . . . . -393-
— Das Alter des subbeskidischen Tertiärs . . . . . -495-

Seite
Salmojraghi, Fr.: Saggi di fondo di mare raccolti dal R. piroscafo „Washington" nella campagna idrografica del 1882. Nota seconda postuma pubblicata a cura del M. E. prof. Ettore Artini. . . . -402-
Sandkühler, B.: Ueber Malchite und verwandte Ganggesteine im Odenwald **(L)** . . . . . -253-
Sapper, K.: Erdfließen und Strukturboden in polaren und subpolaren Gebieten **(L)** . . . . . -52-
Schaffer, F. X.: Geologischer Führer für Exkursionen im Wiener Becken. I.—III. Teil. . . . . -142-
— Zur Geologie der nordalpinen Flyschzone. 1. Der Bau des Leopoldsberges bei Wien . . . . . -457-
Schaller, W. T.: Beitrag zur Kenntnis der Turmalingruppe . . . . -203-
— Immense Bloedite Crystals . . . . . -389-
Scheit, A.: Vom Mesolith des Neubauer Berges bei Böhmisch-Leipa -31-
— Eine regelmäßige Verwachsung von Thomsonit und Natrolith . . -385-
Scherer, J.: Remarkable earthquake sounds in Haiti **(L)** . . . . . -225-
Schetelig, J.: Mineralogische Studien. . . . . -39-
Scheumann, K. H.: Petrographische Untersuchungen an Gesteinen des Polzengebietes in Nordböhmen, insbesondere über die Spaltungsserie der Polzenit—Trachydolerit—Phonolithreihe **(L)** . . . . . -59-
Schlagintweit, Otto: Die Mieminger—Wettersteinüberschiebung . . -460-
— Zum Problem des Wettersteingebirges . . . . . -461-
Schlee, P.: Zur Morphologie des Berner Jura **(L)** . . . . . -274-
Schlesinger, Günter: Unser Kronland im Wandel der Zeiten **(L)** -111-
Schlunck, J.: Salzlager und Kalisalze im oberen Buntsandstein **(L)** -440-
Schmid, H. S. de: Mica, its occurrence, exploitation and uses **(L)** -441-
Schmidt, E.: Cultrijugatus-Zone und Unteres Mitteldevon südlich der Attendorn—Elsper Doppelmulde **(L)** . . . . . -135-
Schmidtgen, O.: Mastodon arvernensis Cr. et Jop. aus den Mosbacher Sanden . . . . . -339-
— Ueber Reste von Wühlmäusen aus dem Mosbacher Sand . . . . -340-
Schmitthenner, Heinrich: Die Oberflächengestaltung des nördlichen Schwarzwalds **(L)** . . . . . -274-
Schneider, K.: Beiträge zur Theorie der heißen Quellen **(L)** . . . -51-
Schobert, E.: Ueber die Kristallisation von Chlornatrium, Bromnatrium und Jodnatrium aus Schmelzen und wässerigen Lösungen -186-
Schöndorf, Fr.: Der geologische Bau der Gehrdener Berge bei Hannover **(L)** . . . . . -456-
Schottler, W.: Zwei pleistocäne Tuffvorkommen in der Wetterau **(L)** -253-
Schreiter, R.: Ueber einige Mineralien im Basalt des Ascherhübels bei Tharandt . . . . . -391-
Schreter, Z.: Die Spuren der Tätigkeit tertiärer und pleistocäner Thermalquellen im Budaner Gebirge **(L)** . . . . . -51-
Schröder, Henry: Ein Stegocephalen-Schädel von Helgoland **(L)** . . -519-
Schroeder, K.: Die Entwicklung des Mansfelder Kupferschieferbergbaues **(L)** . . . . . -89-
Schubert, R. J.: Ueber mitteleocäne Nummuliten aus dem mährischen und niederösterreichischen Flysch . . . . . -456-
— Ueber mitteleocäne Nummulitenfaunen aus dem mährischen und niederösterreichischen Flysch . . . . . -496-
— Beitrag zur fossilen Foraminiferenfauna von Celebes . . . . . -497-
— Zur miocänen Foraminiferenfauna der Umgebung von Olmütz . . -497-
Schulte, L.: Das Diluvialprofil der Küste südwestlich von Saßnitz -158-
Schulz, E.: Altersfolge der primär ausgeschiedenen sulfidischen Mineralien in den oberschlesischen Zink- und Bleierzlagerstätten und die Bedeutung der Altersfolge der primär ausgeschiedenen Mineralien der Erzlagerstätten überhaupt **(L)** . . . . . -83-

Seite

Schumoff-Deleano, V.: Einige Versuche über das Zusammenkristallisieren von Diopsid und Jadeit (L) . . . . . -251-
Schünemann, F.: Vorläufige Mitteilung über einzelne Ergebnisse meiner Untersuchungen auf den Kaliwerken des Staßfurter Sattels (L) -262-
Schürmann, E.: Beitrag zur Petrographie des Viùtals bei Lanzo (L) -253-
Schwarz, E. H. L.: Contribution to the aqueo-igneous solution theory of rock-magmas (L) . . . . . -242-
— The sea-point granite-slate contact (L) . . . . . -245-
— Note on South African cretaceous Dinosaurs . . . . . -512-
Schwarz, M. v.: Zwei neue Modelle der Dichtebestimmungswage (L) -410-
Schwenkel, H.: Die Eruptivgneise des Schwarzwaldes und ihr Verhältnis zum Granit . . . . . -415-
Schwinner, R.: Kristallines Erraticum in 2650 m Meereshöhe auf dem Hauptkamm der Brentagruppe . . . . . -275-
Scotti, H.: Vorläufiger Beitrag zur Frage der Entstehung der Pyritlagerstätten in der Provinz Huelva, Südspanien (L) . . . . . -263-
Scrivenor, J. B.: Notes on Cassiterite in the Malay Peninsula . . . -376-
Sederholm, J. J.: Ueber die Entstehung der migmatitischen Gesteine (L) . . . . . -245-
— Om palingenesen i den sydfinska skärgården samt den finska urbergsindelningen . . . . . -416-
— I urbergsdiskussionen . . . . . -416-
— Ueber ptygmatische Faltungen (L) . . . . . -423-
Seebach, M.: Ueber Apatit vom Katzenbuckel im Odenwald . . . . -207-
Seebach, M. und F. P. Paul: Ueber Kieselzinkerz von Santa Eulalia bei Chihuahua, Mexiko, ein Beitrag zur Kenntnis der Kristallformen dieses Minerals . . . . . -201-
Seemann, F.: Neue Mineralfundorte des Böhmischen Mittelgebirges -29-
Seidlitz, W. v.: Erdbeben und Gebirgsbau in Südwestdeutschland (L) -225-
— Die kaledonischen Deckengebiete Schwedisch-Lapplands (L) . . . -274-
— Erdbeben und Gebirgsbau in Südwestdeutschland (L) . . . . . -274-
— II. Rätikon (L) . . . . . -287-
Seki, T.: Zwei vulkanogene Lehme aus Japan (L) . . . . . -52-
Shida, T.: On the elasticity of the earth and the earths crust (L) . . -46-
— Note on the local earthquake of Febr. 18. 1911. On paths and transit times of the preliminary tremors of near earthquakes (L) -46-
Siegfried, E.: Die Naphthalagerstätten der Umgebung von Solotwina. Ein Beitrag zur Tektonik des Karpathenrandes in Ostgalizien (L) -440-
Sieveking, H.: Die Radioaktivität der Heilquellen (L) . . . . . -235-
Silvestri, A.: Sulla struttura di una Cristellaria pliocenica . . . . . -498-
Simionescu, J.: Les Ammonites Triassiques de Hagighiol (Dobrogea) -519-
Singewald, J. T.: The microstructure of titaniferous magnetites (L) -235-
— Ein Titaneisenvorkommen kontaktmetamorpher Entstehung (L) -245-
Sirovich, G.: Analisi del granato del fosso del Tavolato . . . . . -200-
Sistek, D.: Petrographische Untersuchungen der Gesteinsproben (L) -254-
Slavík, F.: Mineralogische Notizen . . . . . -9-
— Die Mineralien der Goldlagerstätte vom Roudný . . . . . -38-
Smith, G. F. Herbert: On the crystalline form of nitrogen sulphide -188-
— On Schwartzembergite . . . . . -193-
— Description of an apparatus for preparing thin-sections of rocks (L) -410-
Smith, G. F. Herbert and G. T. Prior: On Fermorite, a new arsenate and phosphate of lime, and Tilasite, from the manganese-ore deposits of India . . . . . -208-
Smith, P. S.: The fineness of Gold in the Fairbank District, Alaska (L) -436-
Smits, A.: Ueber das System Schwefel (L) . . . . . -53-
Smyth, L. B.: Ueber die Nachlieferung von Radiumemanation vom Boden zur Atmosphäre (L) . . . . . -234-

Seite

Sobolew, D.: Ueber den allgemeinen Charakter der Tektonik im Höhenzug Kjelce—Sandomir . . . . . -466-
Sobral, J. M.: Contributions to the geology of the Nordingrå Region (L) -425-
Sokol, R.: Umgebung von Böhmisch-Kubitzen . . . . . -82-
Sölch, J.: Ein Beitrag zur Geomorphologie des Steirischen Randgebirges -278-
Soellner, J.: Ueber das Auftreten von Essexit im Kaiserstuhl (L) -252-
Solly, R. H.: On the relation between Rathite, Rathite α and Wiltshireite -372-
Soenderop, F. und H. Menzel: Exkursionsbericht nach Phoeben -154-
Sonntag, P.: Der Zarnowitzer See und sein Moränenkranz . . . . . -153-
Spencer, L. J.: The larger Diamands of South Afrika . . . . . -363-
Spencer, Arthur C.: Chalcocite Deposition . . . . . -368-
Spengler, E.: Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten. I. Teil: Die Gosauzone Ischl—Strobl—Abtenau (L) -111-
Spethmann, H.: Die Größe des oberirdisch abflußlosen Gebietes der Insel Rügen . . . . . -155-
— Forschungen am Vatnajökull auf Island und Studien über seine Bedeutung für die Vergletscherung Norddeutschlands . . . . . -155-
Staff, H. v.: Morphologische Ergebnisse der Deutschen Tendaguru-Expedition in Ostafrika. 1911 (L) . . . . . -51-
— Ueber Strukturisohypsen . . . . . -226-
Stahl, R.: Aufbau, Entstehung und Geschichte mecklenburgischer Torfmoore . . . . . -150-
Stahl, W.: Pisolithe (L) . . . . . -245-
Stamm, K.: Glazialspuren im Rheinischen Schiefergebirge . . . . . -161-
Stanton, T. W.: Some variations in Upper Cretaceous stratigraphy (L) -142-
Stappenbeck, Richard: El agua subterranea al pie de la Cordillera Mendocina y Sanjuanina, Republica Argentina (L) . . . . . -481-
Stark, Michael: Vorläufiger Bericht über geologische Aufnahmen im östlichen Sonnblickgebiet und über die Beziehungen der Schieferhüllen des Zentralgneises . . . . . -283-
Stehlin, H. G.: Die Säugetiere des schweizerischen Eocäns, Kritischer Katalog der Materialien . . . . . -345-
— Ueber die Säugetiere der schweizerischen Bohnerzformation . . . -345-
— Zur Revision der europäischen Anthracotherien . . . . . -508-
Steidtmann, E.: The evolution of limestone and dolomite . . . . . -243-
Steinmann, G.: Die Bedeutung der jüngeren Granite in den Alpen (L) -253-
Sterrett, Douglas B.: Gems and Precious Stones in 1911 . . . . . -395-
Steuer, A.: Hydrologisch-geologische Beobachtungen aus dem Großherzogtum Hessen (L) . . . . . -233-
Stevens, N. E.: Note on the structure and glaciation of Overlook mountains (L) . . . . . -52-
Stille, H.: Ueberfaltungserscheinungen im hannoverschen Salzgebirge -187-
— Das Aufsteigen des Salzgebirges . . . . . -261-
Stiny, J.: Taltröge . . . . . -279-
Strahan, A.: The anniversary of the president (L) . . . . . -46-
Stremme, H.: Die Bodenkarten der landwirtschaftlichen Versuchsstation zu Rostock (L) . . . . . -423-
Stumpf, F.: Die elastischen Konstanten des Quarzglases (L) . . . . -53-
Stutzer, A.: Amerikanisches Kalisalz . . . . . -188-
Stutzer, O.: Ueber Einrichtung und Aufstellung von Erzlagerstätten-Sammlungen . . . . . -254-
— Die Kupfererzlagerstätte Étoile du Congo im Lande Katanga, Belgisch-Kongo . . . . . -256-
— Ueber ein feldspatreiches, knollenartiges Mineralaggregat der Luanza Pipe in Kundelungu (L) . . . . . -264-
— Die Bedeutung der roten und grauen Gesteine im Schichtprofile der Steinkohlenablagerungen (L) . . . . . -440-

Seite
Sudry, L.: La genèse des oolithes ferrugineuses et les travaux de M. Cayeux sur les minerais de fer primaires **(L)** . . . . . -89-
Summary of progress of the Geol. Surv. of Great Britain and the Museum of Practical Geology for 1912 **(L)** . . . . . -440-
Sundius, N.: Pillow-lava from the Kiruna District . . . . . -424-
— Pebbles of magnetite-syenite-porphyry in the Kurravaara conglomerate . . . . . -436-
Süß, J.: Kristallisation gemischter Lösungen von Manganchlorür und Kaliumchlorid . . . . . -7-
Tammann, G.: Ueber das Zustandsdiagramm des Wassers **(L)** . . . -251-
— Die Beziehungen der Volumenfläche zum Polymorphismus des Wassers **(L)** . . . . . -252-
— Ueber die Kristallisationsgeschwindigkeit. IV. . . . . -360-
— Zur atomistischen Theorie des Polymorphismus . . . . . -361-
Tams, E.: Das Epizentrum des Bebens vom 22. Januar 1910 . . . . -223-
Täuber, A.: Lage und Beziehungen einiger tertiärer Vulkangebiete Mitteleuropas zu gleichzeitigen Meeren oder großen Seen **(L)** . . -400-
Tenow, O. und C. Benedicks: Om de s. K. basiska utsöndringarna i Upsalagraniten och om Klofgranitens bildningssätt ur fysikalisk-kemisk synpunkt . . . . . -236-
Teppner, Wilfried: Ursus arctos **(L)** . . . . . -346-
— Ausgrabungen im Heidenloche bei Warmbad Villach . . . . . -507-
— Das Höhlengebiet bei Warmbad Villach (Kärnten) . . . . . -508-
— Die Nephritfrage mit besonderer Berücksichtigung Steiermarks . . -508-
Thiel, H. und H. Müller: Die Gold-Kupferlagerstätte des Guanaco in Chile **(L)** . . . . . -265-
Thoulet, J.: Analyse d'une poussière éolienne de Monaco et considérations générales relatives à l'influence de la déflation sur la constitution lithologique du sol océanique . . . . . -400-
Thugutt, St. J.: Sur les zeolithes du phonolite de Marienberg à Aussig -32-
— Sur quelques, nouveaux gisements de l'epinatrolite . . . . . -32-
— Sur la mordénite tyrolienne et faroërienne . . . . . -33-
— Études microchimiques sur la lintonite, la féroélite, la galactite et la seebachite . . . . . -34-
— Sur l'origine de l'analcime des roches volcaniques . . . . . -34-
Tiefseelotungen S. M. S. „Planet" 1910 unter dem Kommando von Korvettenkapitän Dominik . . . . . -402-
Tietze, O.: Die Endmoränen zwischen Oder und Neisse und der Os von Kalke . . . . . -158-
— Die Grundwasserverhältnisse bei Deutsch-Lissa in Schlesien . . . -232-
Tillotson jr., Edwin W.: The Relation of the Refractive Index of Soda Lime Glasses to their Chemical Composition . . . . . -4-
— The Relation of the Refractive Index of Soda barium and Soda lime Glasses to their Chemical Composition . . . . . -5-
Tipper, G. H.: Samarskite and other minerals in the Nellore District **(L)** . . . . . -385-
Toborffy, Z. v.: Ueber Kupferlasur und Weißbleierz von Tsumeb **(L)** -264-
Tornquist, A.: Grundzüge der geologischen Formations- und Gebirgskunde **(L)** . . . . . -219-
— Der Untergrund Ostpreußens in seiner Bedeutung für die Wasserversorgung der Provinz . . . . . -231-
Torre, Carlos de la: Investigaciones paleontológicas en las Sierras de Viñales y de Jatibonico. Primera Parte, Existencia del terreno jurásico en Cuba . . . . . -116-
— Comprobation de l'existence d'un horizon jurassique dans la région occidentale de Cuba . . . . . -116-
Toula, Franz: Ein neuer Inoceramenfundort im Kahlengebirge . . . -457-

Seite

Trechmann, Ch. T.: On a mass of anhydrite in the magnesian limestone at Hartle pool, and on the permian of South-Eastern Durham (L) -412-
Tschermak, G.: Ueber das Verhalten von Hydraten und Hydrogelen in trockener Luft . . . . . -363-
Tschirwinsky, P. N.: Dacitoliparitischer Bimsstein bei Alexandrowka bei Kars im Kaukasus (L) . . . . . -54-
— Quantitative, mineralogische und chemische Zusammensetzung der Granite und Greisen . . . . . -238-
Tućan, Fr.: Dolomite (Miemite) aus der Fruška gora in Kroatien . . -377-
— Bauxit in neuem Licht (L) . . . . . -423-
Turina, J.: Ein neuer Fundort des roten Han Bulog-Ptychitenkalkes bei Sarajevo (L) . . . . . -136-
Tursky, F.: Ein Beitrag zur Kenntnis des binären Systems: $CaSiO_3$—CaF_2 (L) . . . . . -423-
Tutton, A. E. H. and Mary W. Porter: Crystallographic constants and isomorphous relations of the double chromates of the alkalis and magnesium . . . . . -389-
Tyrrell, J. B.: The Gold of the Klondike (L) . . . . . -265-
Uglow, W. L.: A review of the existing hypotheses on the origin of the secondary silikate zones at the contacts of intrusives with limestones (L) . . . . . -245-
Uhlig, C.: Die Tätigkeit des Vulkans Meru (L) . . . . . -135-
— Kilimandjaro, Meru und Großer Natronsee einst und jetzt. Bericht über eine Studienreise in die nordöstlichen Hochländer Deutschostafrikas (L) . . . . . -135-
— Entwicklung, Methoden und Probleme der Geographie der deutschen Kolonien (L) . . . . . -135-
Uhlig, Johannes: Ueber Schefferit von Harzburg . . . . . -20-
— Ueber angeblichen Nephrit von der Baste bei Harzburg . . . . . -20-
— Ueber das Löslichkeitsschema KCl, $MgCl_2$ und Wasser (Carnallitschema) bei 50° (L) . . . . . -251-
Vadasz, Elemér: Geologische Beobachtungen im Mecsek-Gebirge (L) -466-
— Geologische Skizze des östlichen Teiles des Mecsek-Gebirges (L) -466-
Vadasz, M. E.: Liasfossilien aus Kleinasien (L) . . . . . -480-
Vasilievsky, M.: Vorläufiger Bericht über geologische Untersuchungen im nördlichen Teil von Blatt 60 der allgemeinen geologischen Karte des europäischen Rußland . . . . . -299-
Vaubel, W.: Die Verschiedenheit der chemischen Zusammensetzung von Aragonit und Kalkspat . . . . . -14-
Veatch, A. C.: Mining laws of Australia and New Zealand. With a preface by Walter L. Fisher (L) . . . . . -91-
Versluys, J.: Le Principe du Mouvement des Eaux souterraines . . -407-
Verzeichnis der von der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt zu Berlin veröffentlichten geol. Karten und Abhandlungen über Schlesien (L) -456-
Vincent, Em.: Contribution à la Paléontologie des Falaises de Landana (Bas-Congo) . . . . . -305-
Vincent, Em., Louis Dollo, Maurice Leriche: La Faune paléocène de Landana (L) . . . . . -135-
Vogel von Falckenstein, K.: Einige Faktoren der Bodenfruchtbarkeit mineralstoffarmer Waldböden (Buntsandstein) (L) . . . . . -248-
Vorläufiger Bericht über Erdbebenmeldungen in Oesterreich im Februar—März 1913 (L) . . . . . -225-
Vosseler, Hermann: Monographie des Jusiberges (L) . . . . . -456-
Voznesensky, V.: Geologische Untersuchungen im Distrikt von Nertschinsk in Transbaikalien . . . . . -303-
Vulkanische verschijnselen en aardbewingen in dem Oost-Indischen Archipel waargenomen gedurende het jaar 1909 und 1910 (L) . . -46-

Seite

Wagner, W.: Neuere Ergebnisse über die Gliederung und die Lagerung des Tertiärs im Kalisalzgebiet des Oberelsaß **(L)** . . . . . -88-
— Neuere Ergebnisse über die Gliederung und die Lagerung des Tertiärs im Kaligebiet des Oberelsaß . . . . . -147-
Wagner, P.: Schulgeologische Jahresschau 1912 **(L)** . . . . . -219-
Wahnschaffe, F.: Nachruf auf G. Böhm † **(L)** . . . . . -219-
Waitz, Paul: Excursion Geologica a la parte poniente de la Sierra de Santa Catarina **(L)** . . . . . -481-
Waitz, Paul y L. Hijar y Haro: Algunos datos geologicos sobre la region Minera de Yesca (Tepic) **(L)** . . . . . -481-
Walker, T. L.: Report on the Tungsten ores of Canada **(L)** . . . -441-
— Report on the Molybdenum ores of Canada **(L)** . . . . . -441-
Walther, J.: Ueber die Bildung von Windkantern in der Libyschen Wüste . . . . . -230-
Walther, K.: Das kristalline Grundgebirge in der Umgebung von Montevideo (Uruguay) . . . . . -245-
Washington, H. S.: The Constitution of some Salic Silicates . . . -197-
Watson, Th. L.: Kragerite, a Rutile-bearing Rock from Krageroe, Norway . . . . . -423-
Wedekind, Rud.: Paläontologische Beiträge zur Geologie des Kellerwaldes. 1. Teil: Stratigraphische Vorbemerkungen **(L)** . . . . . -274-
— Die Goniatitenkalke des unteren Oberdevon von Martenberg bei Adorf **(L)** . . . . . -315-
Wegner, Richard N.: Tertiär und umgelagerte Kreide bei Oppeln **(L)** -456-
Weigelin, Max: Myophoria Kefersteini Münster aus der Bleiglanzbank des Gipskeupers von Sindelfingen und Myophoria Schmidti n. sp. aus den Trochitenkalken von Donaueschingen **(L)** . . . . . -170-
Weinschenk, E.: Petrographisches Vademekum **(L)** . . . . . -235-
Welisch, L.: Beitrag zur Kenntnis der Diabase der Steiermark . . . -77-
Wendeborn, B. A.: Die kupferhaltigen Schwefelkieslinsen von Maydan-Pek in Serbien **(L)** . . . . . -264-
Wenz, Wilhelm: Die Arten der Gattung Hydrobia des Mainzer Beckens -499-
Wesenberg-Lund, C.: Ueber einige eigentümliche Temperaturverhältnisse in der Litoralregion der baltischen Seen und deren Bedeutung, nebst einem Anhang über die geographische Verbreitung der zwei Geschlechter von Stratiodes aloides . . . . . -156-
Westphal, O.: Beitrag zur Kenntnis der optischen Verhältnisse des Periklas **(L)** . . . . . -411-
Wetzel, W.: Ueber ein Kieselholzgeschiebe mit Teredonen aus den Holtenauer Kanalaufschlüssen **(L)** . . . . . -411-
Wetzig, B.: Beiträge zur Kenntnis der Huelvaer Kieslagerstätten **(L)** -263-
Werveke, L. van: Die Entstehung der unterelsässischen Erdöllager, erläutert an der Schichtenfolge im Oligocän . . . . . -148-
Whitman, A. R.: The vadose synthesis of Pyrite **(L)** . . . . . -423-
Wichmann, A.: Ueber sogen. Pisolithe aus dem Mansfelder Flözgebirge **(L)** . . . . . -245-
Wickham, H. F.: Fossil Coleoptera from Florissant in the United States National Museum **(L)** . . . . . -353-
Wiegner, G.: Zum Basenaustausch in der Ackererde **(L)** . . . . . -248-
— Die Festlegung des Stickstoffs durch sogen. Zeolithe **(L)** . . . . -248-
Wieland, G. R.: A study of some american fossil Cycads. Part V. Further notes on seed structures . . . . . -172-
— On the Williamsonian tribe . . . . . -172-
— A study of the some american fossil Cycads. Part VI. On the smalle flower-buds of Cycadeoidea . . . . . -172-
Wilckens, O.: Ueber mesozoische Faltungen in den tertiären Kettengebirgen Europas . . . . . -110-

Seite

Wilckens, R.: Sind die Hügelrücken der Halbinsel Jasmund als Drumlins aufzufassen? . . . . . -160-
Wilke-Dörfurt, E.: Ueber das Vorkommen des Rubidiums in den Kalisalzlagerstätten . . . . . -9-
Wilke-Dörfurt, E. und G. Heyne: Ueber Doppelsalze der Chloride von Rubidium und Caesium mit Eisenchlorür . . . . . -10-
Williams, Henry S.: Recurrent Tropidoleptus zones of the Upper Devonian in New York **(L)** . . . . . -481-
— Correlation of the Palaeozoic Faunas of the Eastport Quadrangle, Maine . . . . . -482-
Willis, Bailey: Index to the Stratigraphy of North America . . . . -117-
Wilser, Julius: Die Perm—Triasgrenze im südwestlichen Baden **(L)** -274-
Wilson, M. E.: Geology and economic resources of the Larder Lake District, Ont. and adjoining portions of Pontiac County, Que. **(L)** -264-
— Pyrites in Canada, its occurrence, exploitation, dressing and uses **(L)** -441-
Wiman, C.: Ueber die paläontologische Bedeutung des Massensterbens unter den Tieren **(L)** . . . . . -338-
— Ueber das Hinterhaupt der Labyrinthodonten . . . . . -349-
Winter, H.: Versuche zur Bildung von Apatiten und wagneritähnlichen Verbindungen des Magnesiums, Bariums und Strontiums **(L)** . . -252-
Wittich, Ernesto y Antonio Pastor y Giraud: Resena acerca de los topacios de Mexico **(L)** . . . . . -481-
— Unos cristales gigantes de yeso procedentes de la mina Naica, Chihuahua **(L)** . . . . . -481-
— Observaciones sobre el post-plioceno a lo largo de los rios Papaloapam, Tezechoacan y Manso **(L)** . . . . . -481-
— Estudio de algunos Minerales racos de Estado de Chihuahua **(L)** -481-
Wolff, F. v.: Der Vulkanismus. I. Allgemeiner Teil. 1. Das Magma und sein geologischer Gestaltungsvorgang **(L)** . . . . . -225-
Wolff, W.: J. B. Scrivenor's Arbeiten über die Geologie der Zinnerzlager von Britisch-Malaya . . . . . -261-
Wood, H. O.: California earthquakes — a synthetic study of the recorded shocks . . . . . -225-
Woodworth, J. B.: Geological Expedition to Brazil and Chile, 1908—1909 **(L)** . . . . . -121-
Worm, E.: Ueber die aplitischen Gänge im Syenit-Granitmassiv von Meißen i. Sachsen **(L)** . . . . . -252-
Wright, F. E.: A New microscope for the measurement of the optical constants of minerals at high temperatures **(L)** . . . . . -235-
— A new thermal microscope for the measurement of the optical constants of minerals at high temperatures **(L)** . . . . . -251-
— Oblique Illumination in Petrographic Microscopic Work . . . . -356-
— An Improved Vertical-Illuminator . . . . . -357-
Wright, F. E. and C. E. van Ostrand: The determination of the order of agreement between observation and theory in mineral analyses **(L)** . . . . . -235-
Wunder, L.: Beiträge zur Kenntnis des Kerlingarfjöllgebirges, des Hofsjökulls und des Hochlandes zwischen Hofs- und Langjökull in Island **(L)** . . . . . -112-
Wurm, A.: Beiträge zur Kenntnis der diluvialen Säugetierfauna von Mauer a. d. Elsenz (bei Heidelberg) . . . . . -343-
— Beiträge zur Kenntnis der diluvialen Säugetierfauna von Mauer a. d. Elsenz. II. Ueber Rhinoceros etruscus Falc. von Mauer. III. Ueber einen Cervidenrest aus den Sanden von Mauer bei Heidelberg . . . . . -344-
— Ueber eine neuentdeckte Steppenfauna von Mauer a. d. Elsenz -344-
— Das Rhinoceros der Sande von Mauer bei Heidelberg . . . . . -340-

Seite

Wurm, A.: Ueber Rhinoceros etruscus Falc. von Mauer a. d. Elsenz (bei Heidelberg) . . . . . -340-
Yabe, H. and S. Yehara: The Cretaceous Deposits of Miyako **(L)** -142-
Zaleßky, M. D.: Sur le Cordaites aequalis Göppert sp. de Sibérie et sur son identité avec la Noeggerathiopsis Hislopi Bunbury sp. de la Flora du Gondwana **(L)** . . . . . -174-
Zeißig, C.: Tabelle zum Bestimmen der Epizentra von Erdbeben aus den Ankunftszeiten mehrerer Stationen **(L)** . . . . . -225-
Ziegler, V.: Factor influencing the rounding of sandgrains . . . . . -250-
— The Siliceous Oolites of Central Pennsylvania. . . . . -411-
Zimányi, K.: Ueber Pyritkristalle von Spanish Peaks in Colorado -192-
— Ueber den Hämatit vom Arany-Berge und von Deva im Komitat Hunyad . . . . . -11-
— Neue Formen am Pyrit von Dognácska und über seine bisher bekannten sämtlichen Formen . . . . . -369-
— Pyrit aus Colorado . . . . . -371-
Zverev, W.: Geologische Beobachtungen im nordwestlichen Teil der Wasserscheide zwischen Amur und Zeja . . . . . -302-

Referate.

Materien-Verzeichnis.

Mineralogie.

Kristallographie. Mineralphysik. Mineralchemie. Allgemeines.

Seite

Goldschmidt, V. M.: Ueber die Winkeländerung der Kristalle bei tiefen Temperaturen . . . . . -1-
— Ueber ein mehrkreisiges Goniometer und seine Anwendung . . . -4-
Johannsen, Albert: A drawing-board with revolving disk for stereographic projection . . . . . -4-
Tillotson jr., Edwin W.: The Relation of the Refractive Index of Soda Lime Glasses to their Chemical Composition . . . . . -4-
— The Relation of the Refractive Index of Soda barium and Soda lime Glasses to their Chemical Composition . . . . . -5-
Rosický, V.: Ueber die Beziehung zwischen der Dichte und der Lichtbrechung . . . . . -5-
Kroll, V. A.: Thermische Untersuchung der Phosphate des Bleis und einige Erwägungen über die Konstitutionsformeln derselben sowie ihrer Derivate in Form von Komplexsalzen, namentlich denen der Thomasschlacke . . . . . -6-
Niggli, Paul: Die Gasmineralisatoren im Magma. Theoretischer Teil. II. Mitteilung . . . . . -6-
Beckenkamp, J.: Ueber Beziehungen zwischen Kristallographie und Chemie, erläutert an den Mineralien Quarz und Kalkspat . . . -175-
Hutchinson, A.: A universal goniometer . . . . . -176-
Goldschmidt, V.: Ein Schleifgoniometer . . . . . -176-
Röntgen, W. C.: Bestimmungen der thermischen linearen Ausdehnungskoeffizienten von Cuprit und Diamant . . . . . -176-
Crook, T.: Further remarks on the electrostatic separation of minerals -177-
Hlawatsch, C.: Bemerkungen zur Definition des Isomorphismus . . -177-
Dittrich, M.: Ueber die Brauchbarkeit der Methoden zur Bestimmung des Wassers in Silikatmineralien und Gesteinen . . . . . -180-
Lotz, H.: Die Verwitterung einiger gesteinsbildenden Mineralien unter dem Einfluß von schwefliger Säure . . . . . -180-
Loehr, A. v.: Verhalten der Edelsteine und Perlen im ultravioletten Lichte . . . . . -183-

Seite

Mc Lintock, W. F. P.: Guide to the collection of gemstones in the Museum of practical Geology . . . . . -184-
Loi fondamentale de la cristallographie et son application au calcul et à la représentation des cristaux (L) . . . . . -355-
Berthoud, A.: Theorie der Bildung der Kristallflächen (L) . . . . -355-
Goldschmidt, V. (Heidelberg): Ueber Rangordnung der Zwillingsgesetze. Illustriert am Arsenkies . . . . . -355-
Johannsen, Albert: An Accessory Lens for Observing Interference Figurs of Small Mineral Grains . . . . . -356-
Wright, F. E.: Oblique Illumination in Petrographic Microscopic Work -356-
— An Improved Vertical-Illuminator . . . . . -357-
Pochettino, A.: Ueber die Lumineszenzerscheinungen in Kristallen -357-
Engelhardt, Ernst: Lumineszenzerscheinungen der Mineralien im ultravioletten Licht . . . . . -358-
Doelter, C.: Ueber einige neue Färbungsversuche durch Radiumstrahlung -358-
Andreae, J. L.: Eine Methode zur Dichtebestimmung fester Körper -360-
Tammann, G.: Ueber die Kristallisationsgeschwindigkeit IV. . . . . -360-
— Zur atomistischen Theorie des Polymorphismus . . . . . -361-
Duffour, A.: Sur un cas intéressant de dimorphisme . . . . . -361-
Doelter, C. und E. Dittler: Ueber einige Mineralsynthesen . . . . -361-
Tschermak, G.: Ueber das Verhalten von Hydraten und Hydrogelen in trockener Luft . . . . . -363-

Einzelne Mineralien.

Süß, J.: Kristallisation gemischter Lösungen von Manganchlorür und Kaliumchlorid . . . . . -7-
Naumann, M.: Die Entstehung des „konglomeratischen" Carnallitgesteins und des Hartsalzes, sowie die einheitliche Bildung der deutschen Zechsteinsalzlager ohne Deszendenzperioden . . . . . -7-
Mügge, O.: Ueber die Minerale im Rückstand des roten Carnallits von Staßfurt und des schwarzen Carnallits von der Hildesia . . . . . -8-
Lück, H.: Ein neuer Fund organischer Reste im Salzton. Vorläufige Mitteilung . . . . . -9-
Slavík, F.: Mineralogische Notizen . . . . . -9-
Wilke-Dörfurt, E.: Ueber das Vorkommen des Rubidiums in den Kalisalzlagerstätten . . . . . -9-
Wilke-Dörfurt, E. und G. Heyne: Ueber Doppelsalze der Chloride von Rubidium und Caesium mit Eisenchlorür . . . . . -10-
Jänecke, E.: Ueber reziproke Salzpaare . . . . . -10-
— Eine graphische Darstellung der Gewichtsverhältnisse bei den ozeanischen Salzablagerungen . . . . . -10-
Zimányi, K.: Ueber den Hämatit vom Arany-Berge und von Déva im Komitat Hunyad . . . . . -11-
Goldschmidt, V. M.: Ueber Quarz von Finse in Norwegen . . . . -11-
Drugmann, J.: Quarzzwilling nach r = 10 (10$\bar{1}$1) von Estérel bei Cannes (Frankreich) . . . . . -11-
Knett, J.: Beiträge zur Geologie von Böhmen . . . . . -12-
Kobayashi, Matsusuke: On the composition of Thorianite . . . . . -12-
Kreutz, St.: Calcitzwillinge aus Egremont . . . . . -13-
Delgrosso, Mario: Sopra una dolomite ferrifera del traforo del Sempione . . . . . -14-
Vaubel, W.: Die Verschiedenheit der chemischen Zusammensetzung von Aragonit und Kalkspat . . . . . -14-
Jugovics, L.: Kristallographische Studien an ungarischen Mineralien -15-
Manasse, E.: Azzurrite di Calabona presso Alghero . . . . . -16-

Seite

Kittl, Erwin: Experimentelle Untersuchungen über Kristallisationsgeschwindigkeit und Kristallisationsvermögen von Silikaten . . . -16-
Müller, W. J. und J. Königsberger: Ueber die Bildung von Silikatmineralien aus wässeriger Lösung bei höherer Temperatur . . . . -18-
Martelli, Alessandro: Sulla natura delle masse pirosseniche in relazione con i giacimenti ferriferi di Rio e Capo Calamita . . . . . -19-
Uhlig, Johannes: Ueber Schefferit von Harzburg . . . . . -20-
— Ueber angeblichen Nephrit von der Baste bei Harzburg . . . -20-
Maddalena, L.: Osservazioni chimico-mineralogiche su alcuni berilli elbani . . . . . -21-
Baumhauer, H.: Ueber den Kristallbau der Lithionglimmer und die Verwachsung von Lepidolith und Muscovit . . . . . -23-
Dreibrodt, O.: Beitrag zur Kenntnis der Baueritisierung . . . . . -24-
Klemm, G.: Ueber Viridin, eine Abart des Andalusites . . . . . -26-
Foslie, Steinar: Cyanit in der äußeren Gangzone eines Granites . . -27-
Michel, H.: Ein neues Zeolithvorkommen im Böhmischen Mittelgebirge -27-
Seemann, F.: Neue Mineralfundorte des Böhmischen Mittelgebirges -29-
Görgey, R.: Die Zeolithe des Neubauer Berges bei Böhmisch-Leipa -30-
Scheit, A.: Vom Mesolith des Neubauer Berges bei Böhmisch-Leipa -31-
Thugutt, St. J.: Sur les zeolithes du phonolite de Marienberg à Aussig -32-
— Sur quelques, nouveaux gisements de l'epinatrolite . . . . . -32-
— Sur la mordénite tyrolienne et faroërienne . . . . . -33-
— Études microchimiques sur la lintonite, la féroélite, la galactite et la seebachite . . . . . -34-
— Sur l'origine de l'analcime des roches volcaniques . . . . . -34-
Grasty, John S.: An Unusual Occurrence of the Mineral Evansite -34-
Clarke, F. W.: An Aluminium arsenate from Utah . . . . . -34-
Ježek, B.: Whewellit von Bruch bei Dux . . . . . -35-
Dahms, Paul: Mineralogische Untersuchungen über den Bernstein . . -37-
Preuner, G. und J. Brockmöller: Gasdruckmessungen mit Spiralmanometer aus Quarzglas. Isothermen von Selen, Schwefel, Arsen, Phosphor; Dissoziation des Kupfersulfids und des Selenwasserstoffs -184-
Bekier, E.: Ueber das spontane Kristallisationsvermögen bei Wismut und Antimon . . . . . -185-
Faust, O.: Die Struktur, die Rekristallisationsfähigkeit und die Festigkeitseigenschaften von Elektrolytkupfer . . . . . -185-
Dreibrodt, O.: Neuer Apparat zur Trennung der Mineralien von Salzgesteinen mit schweren Flüssigkeiten . . . . . -186-
Schobert, E.: Ueber die Kristallisation von Chlornatrium, Bromnatrium und Jodnatrium aus Schmelzen und wässerigen Lösungen . . . . -186-
Stille, H.: Ueberfaltungserscheinungen im hannoverschen Salzgebirge -187-
Beck, K.: Petrographisch-geologische Untersuchung des Salzgebirges im Werra-Fuldagebiet der deutschen Kalisalzlagerstätten . . . . . -187-
Stutzer, A.: Amerikanisches Kalisalz . . . . . -188-
Smith, G. F. Herbert: On the crystalline form of nitrogen sulphide -188-
Löw, M.: Beiträge zur kristallographischen Kenntnis des Realgars von Felsöbanya . . . . . -189-
Allen, E. T. und J. L. Crenshaw: Die Sulfide von Zink, Cadmium und Quecksilber, ihre Kristallformen und genetischen Beziehungen. Mikroskopische Untersuchung von H. E. Merwin . . . . . -190-
Zimányi, K.: Ueber Pyritkristalle von Spanish Peaks in Colorado -192-
Baumhauer, H.: Arsenoferrit, ein neues Glied der Pyritgruppe . . -192-
Ježek, B.: Allcharit, ein wahrscheinlich neues Mineral . . . . . -193-
Smith, G. F. Herbert: On Schwartzembergite . . . . . -193-
Kolbeck, F. und V. Goldschmidt: Ueber Samsonit von Andreasberg -194-
Ježek, B.: Vrbait, ein neues Thalliummineral von Allchar in Mazedonien -195-
Křehlick, Fr.: Chemische Untersuchung des Vrbaits . . . . . -195-

Seite

Pogue, J. E. und V. Goldschmidt: Zwei Quarze von Alexander County -196-
Palache, C.: The Identity of Parisite and Synchisite . . . . . -196-
Doelter, C.: Ueber die Viskosität der Silikatschmelzen . . . . . -197-
Washington, H. S.: The Constitution of some Salic Silicates . . . -197-
Balló, R. und E. Dittler: Die binären Systeme: $Li_2SiO_3 : Al_2(SiO_3)_3$, $Li_4SiO_4 : Al_4(SiO_4)_3$, $LiAlO_2 : SiO_2$ und die Lithium-Aluminium-silikatmineralien . . . . . -198-
Parravano, N.: Sulla composizione chimica della Hauynite dei Colli Albani . . . . . -199-
Sirovich, G.: Analisi del granato del fosso del Tavolato . . . . . -200-
Seebach, M. und F. P. Paul: Ueber Kieselzinkerz von Santa Eulalia bei Chihuahua, Mexiko, ein Beitrag zur Kenntnis der Kristallformen dieses Minerals . . . . . -201-
Müller, Hans: Kristallographische Untersuchungen am Turmalin aus Brasilien . . . . . -202-
Schaller, W. T.: Beitrag zur Kenntnis der Turmalingruppe . . . . -203-
Reiner, P.: Beiträge zur Kenntnis der Turmalingruppe . . . . . -204-
Seebach, M.: Ueber Apatit vom Katzenbuckel im Odenwald . . . . -207-
Goldschmidt, V. und R. Schröder: Pyromorphitzwillinge . . . . -208-
Smith, G. F. Herbert and G. T. Prior: On Fermorite, a new arsenate and phosphate of lime, and Tilasite, from the manganese-ore deposits of India . . . . . -208-
Dürrfeld, V.: Ueber Kristalle eines wasserhaltigen Blei-Zink-Vanadinats von Reichenbach bei Lahr (Schwarzwald) . . . . . -209-
— Adamin von Reichenbach bei Lahr (Schwarzwald) . . . . . -210-
— Ueber Kupferuranit von Reichenbach bei Lahr (Schwarzwald) . . -210-
Hlawatsch, C.: Thenardit als Absatz aus Kesselwasser . . . . . -210-
Spencer, L. J.: The larger Diamands of South Afrika . . . . . -363-
Kunz, George Frederick: The New International Diamond Carat of 200 Milligramms . . . . . -364-
Aten, A. H. W.: Ueber eine neue Modifikation des Schwefels . . . . -364-
Duparc, L.: Sur l'origine du platine contenu dans les alluvions de certains affluents latéraux de la Koswa (Oural du Nord) . . . . -364-
Portevin, A.: Sur la déformation des alliages plastiques et leur recuit après la déformation . . . . . -365-
Giolitti, F.: Sulla cristallizzazione dell' acciaio (L) . . . . . -365-
Lachmann, R.: Ueber einen vollkommen plastisch deformierten Steinsalzkristall aus Boryslaw in Galizien . . . . . -366-
Allen, E. T. and J. L. Crenshaw: The Sulphides of Zinc, Cadmium, and Mercury; their Crystalline Forms and Genetic Conditions. Microscopic Study by H. E. Merwin . . . . . -366-
Pélabon, H.: Étude du système: sulfure d'antimoine, sulfure de plomb -368-
Spencer, Arthur C.: Chalcocite Deposition . . . . . -368-
Reboul, G.: Influence de la forme géométrique des corps solides sur les actions chimiques qu'ils subissent à basse pression . . . . . -369-
Zimányi, K.: Neue Formen am Pyrit von Dognácska und über seine bisher bekannten sämtlichen Formen . . . . . -369-
Löw, M.: Ueber einen Pyrit von Bosnien . . . . . -370-
Zimányi, K.: Pyrit aus Colorado . . . . . -371-
Arbeiter, Erich: Mineralogisch-chemische Untersuchungen an Markasit, Pyrit und Magnetkies . . . . . -371-
Löw, M.: Bournonit aus Oradna . . . . . -372-
Solly, R. H.: On the relation between Rathite, Rathite α and Wiltshireite -372-
Endell, K. und E. Riecke: Ueber die Umwandlungen des Kieselsäureanhydrids bei höheren Temperaturen . . . . . -373-
Bachmann, W.: Ueber einige Bestimmungen des Hohlraumvolumens im Gel der Kieselsäure . . . . . -374-

Seite

Michaelis, Paul: Der barytführende Achatgang von Oberschlottwitz in Sachsen . . . . . -375-
Drugman, Julien: An exemple of Quartz twinned on the primary rhomboedron . . . . . -376-
Scrivenor, J. B.: Notes on Cassiterite in the Malay Peninsula . . . -376-
Jahn, Albin: Mineralogische Notizen. 1. Kalkspat von Stromberg am Soonwald . . . . . -377-
Tućan, Fr.: Dolomite (Miemite) aus der Fruška gora in Kroatien . . -377-
Köchlin, R.: Ueber Bastnäsit und Tysonit . . . . . -378-
Doht, R. (Preßburg) und C. Hlawatsch (Wien): Ueber einen ägirinähnlichen Pyroxen und den Krokydolith vom Mooseck bei Golling, Salzburg . . . . . -379-
D'Achiardi, Giovanni: Antofillite de S. Piero in Campo (Elba) . . . -381-
Aloisi, Piero: Tremolite del Monte Perone (Elba) . . . . . -382-
Linstow, O. v.: Ueber Nephritgeschiebe . . . . . -382-
Codazzi, Lleras: El granate verde . . . . . -383-
Köchlin, R.: Euklas . . . . . -383-
Michel, H.: Die Anwendung der Kolloidchemie auf Mineralogie und Geologie. Zur Kenntnis des Meerschaums . . . . . -383-
Kernthaler, A.: Chemische Analyse eines Topfsteines von Zöptau in Mähren . . . . . -384-
Goldschmidt, V. (Heidelberg) und V. Rosický (Prag): Ueber Topas von Minas Geraës (Brasilien) . . . . . -384-
Scheit, Arthur: Eine regelmäßige Verwachsung von Thomsonit und Natrolith . . . . . -385-
Tipper, G. H.: Samarskite and other minerals in the Nellore District (L) -385-
Busz, K.: Tsumebit, ein neues Blei-Kupfer-Phosphat von Otavi, Deutsch-Südwestafrika . . . . . -385-
Rosický, V.: Preslit, ein neues Mineral von Tsumeb in Deutsch-Südwestafrika . . . . . -385-
Rzehak, A.: Mährische Barytvorkommnisse und ihre Genesis . . . . -387-
Flechter, Mark: Note on some artificially produced crystals of Gypsum -389-
Schaller, W. T.: Immense Bloedite Crystals . . . . . -389-
Tutton, A. E. H. and Mary W. Porter: Crystallographic constants and isomorphous relations of the double chromates of the alkalis and magnesium . . . . . -389-

Mineralvorkommen.

Nostiz, Rudolf: Die Mineralien der Siegener Erzlagerstätten . . . . -37-
Slavík, F.: Die Mineralien der Goldlagerstätte vom Roudný . . . . -38-
Schetelig, J.: Mineralogische Studien . . . . . -39-
Mäkinen, Eero: Die Granitpegmatite von Tammela in Finnland und ihre Minerale . . . . . -42-
Rogers, Austin F.: The Paragenesis of Minerals . . . . . -211-
Hibsch, E. und A. Scheit: Die Drusenminerale des Leucitbasalts vom Eulenberge bei Leitmeritz . . . . . -211-
Köchlin, R.: Nachtrag zu der Notiz über „Neue Mineralvorkommnisse von Königswart (Böhmen)“ . . . . . -212-
Ries, Heinrich: Building Stones and Clay-Products . . . . . -212-
Eckel, Edwin C.: Building Stones and Clays, their Origin, Characters, and Examination . . . . . -213-
Eakle, A. S.: The Minerals of Tonopah, Nevada . . . . . -213-
Schreiter, R.: Ueber einige Mineralien im Basalt des Ascherhübels bei Tharandt . . . . . -391-
Koechlin, R.: Neue Mineralvorkommnisse von Königswart (Böhmen) -392-

Seite

Koechlin, R. (bezw. Julia Schildbach): Nachtrag zu der Notiz über „Neue Mineralvorkommnisse von Königswart (Böhmen)" . . . . -392-
Bittner, H.: Streifzüge ins Reich der Steine und Versteinerungen . . -392-
Rzehak, A.: Ueber einige geologisch bemerkenswerte Mineralvorkommnisse Mährens . . . . . -393-
Roccati, A.: Il talco delle Grangie Subiaschi in Val Pellice (Alpi Cozie) ed i minerali ad esso associati **(L)** . . . . . -395-
Sterrett, Douglas B.: Gems and Precious Stones in 1911 . . . . . -395-

Geologie.

Allgemeines.

Strahan, A.: The anniversary of the president **(L)** . . . . . -46-
Linck, G.: Kreislaufvorgänge in der Erdgeschichte . . . . . -218-
Chamberlin, T. C.: The seeding of worlds . . . . . -218-
Deecke, W.: Georg Böhm † **(L)** . . . . . -219-
Wahnschaffe, F.: Nachruf auf G. Böhm † **(L)** . . . . . -219-
Rinne, F.: Ferdinand Zirkel † **(L)** . . . . . -219-
Forty-fourth annual report of the trustees of the American Museum of Natural History for the year 1912 **(L)** . . . . . -219-
Haug, E.: Traité de Géologie. I. Les phénomènes géologiques **(L)** -219-
Launay, L. de: La science géologique, ses méthodes, ses résultats, ses problèmes, son histoire **(L)** . . . . . -219-
Wagner, P.: Schulgeologische Jahresschau 1912 **(L)** . . . . . -219-
Tornquist, A.: Grundzüge der geologischen Formations- und Gebirgskunde **(L)** . . . . . -219-
Haase, E.: Die Erdrinde. Einführung in die Geologie **(L)** . . . . . -219-
Berthaut: Topologie. Étude du terrain **(L)** . . . . . -219-
Geologische Literatur Deutschlands **(L)** . . . . . -219-
Engler, C.: Ueber Zerfallsprozesse in der Natur **(L)** . . . . . -219-

Dynamische Geologie.

Innere Dynamik.

Shida, T.: On the elasticity of the earth and the earths crust **(L)** . . -46-
— Note on the local earthquake of Febr. 18. 1911. On paths and transit times of the preliminary tremors of near earthquakes **(L)** -46-
Réthly, A.: Erdbeben in der Umgebung des Balatonsees **(L)** . . . -46-
Vulkanische verschijnselen en aardbewingen in dem Oost-Indischen Archipel waargenomen gedurende het jaar 1909 und 1910 **(L)** . . -46-
Eblé, L.: Les tremblements de terre du bassin de Paris, leurs relations avec les accidents tectoniques **(L)** . . . . . -46-
Benndorf, H.: Ueber die Bestimmung der Geschwindigkeit transversaler Wellen in der äußersten Erdkruste **(L)** . . . . . -46-
Bars, C. Le: Secousses sismiques en mer **(L)** . . . . . -46-
Bührer: Tremblements de terre locaux dans la plaine du Rhône **(L)** -46-
Mohorovičic, A.: Das Beben vom 8. Oktober 1909 **(L)** . . . . . -46-
Conrad, V.: Die zeitliche Verteilung der in den Jahren 1897—1907 in den österreichischen Alpen und Karstländern gefühlten Erdbeben **(L)** . . . . . -46-
Bowie, W.: Recent Gravity Work in the United States . . . . . -219-
Lewis, H.: The theory of isostasy . . . . . -220-

Seite

Hammer, E.: Dauernde Höhenänderung von Festpunkten im Gebiet des Erdbebens von Messina am 28. Dez. 1908 . . . . . -221-
Lippmann, G.: Sismographe à colonne liquide . . . . . -221-
Galitzin, B.: Sur la détermination de l'épicentre d'un tremblement de terre d'après les données d'une seule station sismique . . . . . -222-
— Sur la détermination de l'épicentre d'un tremblement de terre d'après les données d'une seule station sismique . . . . . -222-
— Sur un nouveau type de sismographe pour la composante verticale -222-
— Ueber mikroseismische Bewegungen . . . . . -223-
Tams, E.: Das Epizentrum des Bebens vom 22. Januar 1910 . . . -223-
Evans, J. W.: An earthquake model . . . . . -224-
Gregory, J. W.: The Glasgow Earthquake of December 14th, 1910, in Relation to Mining . . . . . -224-
Branner, J. C.: Earthquakes in Brazil . . . . . -224-
Gagel, G.: Das Erdbeben von Formosa am 17. März 1906 . . . . . -224-
Wood, H. O.: California earthquakes — a synthetic study of the recorded shocks . . . . . -225-
Wolff, F. v.: Der Vulkanismus. I. Allgemeiner Teil. 1. Das Magma und sein geologischer Gestaltungsvorgang **(L)** . . . . . -225-
Bergt, W.: Die neuere Kartographie der Kapverdischen Inseln **(L)** -225-
Milne, J.: The new seismology **(L)** . . . . . -225-
Seidlitz, W. v.: Erdbeben und Gebirgsbau in Südwestdeutschland **(L)** -225-
Zeißig, C.: Tabelle zum Bestimmen der Epizentra von Erdbeben aus den Ankunftszeiten mehrerer Stationen **(L)** . . . . . -225-
Scherer, J.: Remarkable earthquake sounds in Haiti **(L)** . . . . . -225-
Mainka, C.: Ueber mikroseismische Bodenunruhe und Oberflächenwellen **(L)** . . . . . -225-
Vorläufiger Bericht über Erdbebenmeldungen in Oesterreich im Februar—März 1913 **(L)** . . . . . -225-
Fritsche, H.: Die Bestimmung der Elemente des Erdmagnetismus und ihrer zeitlichen Aenderungen **(L)** . . . . . -225-
Kohn, H.: Die Entstehung der heutigen Oberflächenformen der Erde und deren Beziehungen zum Erdmagnetismus **(L)** . . . . . -226-
Prey, A.: Untersuchung über die Isostasie in den Alpen auf Grund der Schweremessungen in Tirol **(L)** . . . . . -226-
Bowie, W.: Some Relations between Gravity Anomalies and the Geologic Formation in the United States . . . . . -396-
Perret, F. A.: The Flashing Arcs: A Volcanic Phenomenon . . . . -396-
— Volcanic Vortex Rings and the direct conversion of Lava into ash -397-
Grupe, O.: Ueber das Alter der Dislokationen des hannoversch-hessischen Berglandes und ihren Einfluß auf Talbildung und Basalteruptionen -397-
Henke: Ueber die Wirkungen des Gebirgsdrucks auf devonische Gesteine -399-
Krause, P. G.: Ueber Wellenfurchen im linksrheinischen Unterdevon -399-
Täuber, A.: Lage und Beziehungen einiger tertiärer Vulkangebiete Mitteleuropas zu gleichzeitigen Meeren oder großen Seen **(L)** . . -400-
Hoel, A.: Notiz zu K. Schneider: „Die vulkanischen Erscheinungen der Erde“ **(L)** . . . . . -400-

Äußere Dynamik.

Hettner, A.: Alter und Form der Täler . . . . . -47-
Olbricht, K.: Ueber die Entstehung und Umformung von Flußsystemen . . . . . -51-
Jaczewsky, L.: Kritische Uebersicht der Materialien zur Erforschung der physisch-chemischen Natur der Wasserquellen **(L)** . . . . . -51-
Schreter, Z.: Die Spuren der Tätigkeit tertiärer und pleistocäner Thermalquellen im Budaner Gebirge **(L)** . . . . . -51-

Seite
Schneider, K.: Beiträge zur Theorie der heißen Quellen (L) . . . -51-
Gagel, C.: Die Wünschelrutenfrage (L) . . . . . -51-
— Nochmals die Wünschelrutenfrage (L) . . . . . -51-
Staff, H. v.: Morphologische Ergebnisse der Deutschen Tendaguru-Expedition in Ostafrika. 1911 (L) . . . . . -51-
Elbert, J.: Geosynklinale und Rahmenfaltung, Zerrungsgebirge und Vulkanismus im australischen Archipel (L) . . . . . -51-
— Australien und die ehemalige Landverbindung zwischen Asien und Australien (L) . . . . . -52-
Stevens, N. E.: Note on the structure and glaciation of Overlook mountains (L) . . . . . -52-
Sapper, K.: Erdfließen und Strukturboden in polaren und subpolaren Gebieten (L) . . . . . -52-
Staff, H. v.: Ueber Strukturisohypsen . . . . . -226-
Reck, H.: Glazialgeologische Studien über die rezenten und diluvialen Gletschergebiete Islands . . . . . -226-
Reid, H. F.: The variations of glaciers. XV, XVI . . . . . -227-
Hobbs, W. H.: Requisite conditions for the formation of ice ramparts -227-
Chamberlin, T. C. and R. T. Chamberlin: Certain phases of glacial erosion . . . . . -228-
Berkey, Ch. P. and J. E. Hyde: Original ice structures preserved in unconsolidated sands . . . . . -229-
Hubbard, G. D.: Large glacial boulders . . . . . -229-
Walther, J.: Ueber die Bildung von Windkantern in der Libyschen Wüste . . . . . -230-
Tornquist, A.: Der Untergrund Ostpreußens in seiner Bedeutung für die Wasserversorgung der Provinz . . . . . -231-
Iwtchenko, A.: Sur la morphologie des mers de barkhans . . . . . -231-
Parkin, A. E.: Valley filling by intermittent streams . . . . . -232-
Pogue, J. E.: A possible limiting effect of ground-water upon eolian erosion . . . . . -232-
Tietze, O.: Die Grundwasserverhältnisse bei Deutsch-Lissa in Schlesien -232-
Lang, R.: Vorbergbildung und Tektonik am Nordrande der Schwäbischen Alb (L) . . . . . -232-
Koch, K. R.: Ueber die Elastizität des Eises (L) . . . . . -232-
Doß, B.: Ueber einen Gletscherschliff bei Kunda in Estland (L) . . -232-
Geinitz, E.: Geologische Beobachtungen bei dem Wassereinbruch in Jessenitz (L) . . . . . -232-
Hahn, F. F.: Untermeerische Gleitung bei Trenton Falls (Nordamerika) und ihr Verhältnis zu ähnlichen Störungsbildern (L) . . . . . -233-
Gordon, C. H.: Geology and underground waters of the Wichita Region, North-Central-Texas (L) . . . . . -233-
Johnson, G. A.: The purification of public water supplies (L) . . . -233-
Henshaw, F. F. and G. L. Parker: Surface Water-supply of Seward Peninsula (L) . . . . . -233-
Jentzsch, A.: Beiträge zur Seenkunde. II. (L) . . . . . -233-
Steuer, A.: Hydrologisch-geologische Beobachtungen aus dem Großherzogtum Hessen (L) . . . . . -233-
Keilhack, K.: Grundwasserstudien. VI. Ueber die Wirkungen bedeutender Grundwasserabsenkungen (L) . . . . . -233-
Thoulet, J.: Analyse d'une poussière éolienne de Monaco et considérations générales relatives à l'influence de la déflation sur la constitution lithologique du sol océanique . . . . . -400-
Brennecke, W.: Ozeanographische Arbeiten der Deutschen Antarktischen Expedition . . . . . -401-
Tiefseelotungen S. M. S. „Planet" 1910 unter dem Kommando von Korvettenkapitän Dominik . . . . . -402-

Seite

Rd.: Lotungen des Kabeldampfers „Stephan" auf der Strecke Monrovia—Pernambuco 1911 . . . . . -402-
Salmojraghi, Fr.: Saggi di fondo di mare raccolti dal R. piroscafo „Washington" nella campagna idrografica del 1882. Nota seconda postuma pubblicata a cura del M. E. prof. Ettore Artini . . . -402-
Krüger, W.: Meer und Küste bei Wangeroog und die Kräfte, die auf ihre Gestaltung einwirken . . . . . -403-
Rühl, A.: Isostasie und Peneplain . . . . . -404-
— Grund's Studien im Dinarischen Gebirge . . . . . -405-
— Eine neue Methode auf dem Gebiete der Geomorphologie . . . -406-
Versluys, J.: Le Principe du Mouvement des Eaux souterraines . . -407-
Heimhalt, H. Höfer v.: Grundwasser und Quellen. Eine Hydrogeologie des Untergrundes . . . . . -409-
Arrhenius, Sv.: Widerlegung der physikalischen Einwände gegen die Kohlensäuretheorie **(L)** . . . . . -409-
Hanns, W., A. Rühl, H. Spethmann, H. Waldbaur: Eine geographische Studienreise durch das westliche Europa. Mit einer Einleitung von W. M. Davis **(L)** . . . . . -409-
Doss, B.: Zwei neue Erdwürfe in Livland **(L)** . . . . . -409-
Pfannkuch, W.: Die Bildung der Dreikanter **(L)** . . . . . -409-
Gläser, M.: Das Mineralwasser von Deutsch-Jaßnik **(L)** . . . . . -409-

Radioaktivität.

Fajans, K.: Die radioaktiven Umwandlungen und die Valenzfrage vom Standpunkte der Struktur der Atome **(L)** . . . . . -52-
Berndt, G.: Ueber die Bestimmung des Emanationsgehaltes von Quellwässern **(L)** . . . . . -52-
Ceruti: Sulla radioattività delle acque minerali di Courmayeur **(L)** -52-
Chamberlin, T. C.: The bearings of radioactivity on geology . . -233-
Heimann, B.: Ueber das Verhältnis von Radium zu Uran in Uranpecherzen **(L)** . . . . . -234-
Duparc, L., R. Sabot et M. Wunder: Sur quelques minéraux radioactivs de Madagascar **(L)** . . . . . -234-
Joly, J.: Die Radioaktivität der Gesteine **(L)** . . . . . -234-
Meyer, G.: Ueber den Radiumgehalt einiger Gesteine des Kaiserstuhls und des Schwarzwaldes **(L)** . . . . . -234-
Smyth, L. B.: Ueber die Nachlieferung von Radiumemanation vom Boden zur Atmosphäre **(L)** . . . . . -234-
Porlezza, C. und G. Norzi: Ueber den radioaktiven Tuff von Fiuggi. Eingeschlossene Gase. Radium- und Urangehalt **(L)** . . . . . -234-
Isitani, D. und J. Yamakawa: Radioaktivität der heißen Quellen in der Beppu-Region, Bungo **(L)** . . . . . -235-
Sieveking, H.: Die Radioaktivität der Heilquellen **(L)** . . . . . -235-
Krusch, P.: Ueber die nutzbaren Radiumlagerstätten und die Zukunft des Radiummarktes . . . . . -410-
Centnerszwer, M.: Das Radium und die Radioaktivität **(L)** . . . . -410-
Czakó, E.: Ueber Heliumgehalt und Radioaktivität von Erdgasen **(L)** -410-

Experimentelle Geologie.

Koenigsberger, J. und O. Morath: Grundlagen der experimentellen Tektonik **(L)** . . . . . -235-
Bruhns, W. und W. Mecklenburg: Ueber die sogen. „Kristallisationskraft" **(L)** . . . . . -410-

Seite

Petrographie.

Allgemeines.

Wright, F. E. and C. E. van Ostrand: The determination of the order of agreement between observation and theory in mineral analyses (L) . . . . . -235-
Weinschenk, E.: Petrographisches Vademekum (L) . . . . . -235-
Goßner, B.: Mineralogische und geologische Chemie (L) . . . . . -235-
Halle, B.: Handbuch der praktischen Optik (L) . . . . . -235-
Duparc, L. et R. Sabot: Les méthodes de Fedorow (L) . . . . . -235-
Wright, F. E.: A New microscope for the measurement of the optical constants of minerals at high temperatures (L) . . . . . -235-
Berek, M.: Zur Messung der Doppelbrechung, hauptsächlich mit Hilfe des Polarisationsmikroskops (L) . . . . . -235-
Schwarz, M. v.: Zwei neue Modelle der Dichtebestimmungswage (L) -410-
Berek, M.: Berichtigung und Nachtrag zu meiner Mitteilung „Zur Messung der Doppelbrechung usw." (L) . . . . . -410-
Smith, G. F. H.: Description of an apparatus for preparing thin-sections of rocks (L) . . . . . -410-
Leiss, C.: Mineralogisches Demonstrationsmikroskop mit Tischrevolver (L) . . . . . -411-
Liesegang, R.: Beiträge zur Geochemie (L) . . . . . -411-
Clarke, F. W.: Some geochemical statistics (L) . . . . . -411-

Gesteinsbildende Mineralien.

Grünberg, K.: Beitrag zur Kenntnis der natürlichen kristallisierten Carbonate des Calciums, Magnesiums, Eisens und Mangans (L) -52-
Koenigsberger, J.: Versuch einer Einteilung der ostalpinen Mineral-lagerstätten (L) . . . . . -52-
Michel, H.: Die Anwendung der Kolloidchemie auf Mineralogie und Geologie. Zur Kenntnis des Meerschaumes (L) . . . . . -52-
Singewald, J. T.: The microstructure of titaniferous magnetites (L) -235-
Doht, R. und C. Hlawatsch: Ueber einen ägirinähnlichen Pyroxen und den Krokydolith vom Mooseck bei Golling, Salzburg (L) . . -235-
Wetzel, W.: Ueber ein Kieselholzgeschiebe mit Teredonen aus den Holtenauer Kanalaufschlüssen (L) . . . . . -411-
Westphal, O.: Beitrag zur Kenntnis der optischen Verhältnisse des Periklas (L) . . . . . -411-
Engelhardt, E.: Lumineszenzerscheinungen der Mineralien im ultravioletten Licht (L) . . . . . -411-

Eruptivgesteine.

Lahn, F. H.: Dodecahedral Jointing due to Strain of Cooling . . . -235-
Tenow, O. und C. Benedicks: Om de s. K. basiska utsöndringarna i Upsalagraniten och om Klofgranitens bildningssätt ur fysikalisk-kemisk synpunkt . . . . . -236-
Benedicks, C. und O. Tenow: Künstliche Nachbildung von Schmelz- und Kugelstrukturen in Gesteinen . . . . . -236-
Johannsen, A.: Petrographie terms for field use . . . . . -237-
Tschirwinsky, P.: Quantitative, mineralogische und chemische Zusammensetzung der Granite und Greisen . . . . . -238-
Osann, A.: Petrochemie der Eruptivgesteine (L) . . . . . -242-
— Petrochemische Untersuchungen. I. (L) . . . . . -242-

Seite

Schwarz, E. H. L.: Contribution to the aqueo-igneous solution theory of rock-magmas **(L)** . . . . . -242-
Berg, G.: Granitstöcke und Gneismassive **(L)** . . . . . -242-
Brouwer, H. A.: Over eigenaardige zeefstructuren in alkalirijke stollingsgesteenten **(L)** . . . . . -242-
— On the formation of primary parallel-structure in lujaurites **(L)** -242-
Duparc, L. et S. Pina y Rubies: Sur la composition des ségrégations de chromite dans la dunite platinifère **(L)** . . . . . -242-
Duparc, L.: Sur l'„ostraïte", une pyroxénite riche en spinelles **(L)** -242-
Osann, A.: Petrochemische Untersuchungen. I. Teil **(L)** . . . . . -411-
Abendanon, E. C.: Considérations sur la composition chimique et minéralogique des roches éruptives, leur classification et leur nomenclature **(L)** . . . . . -411-

Sedimentgesteine.

König, F.: Ueber die Genesis der zementbildenden Materialien, rekonstruktiv und musealtechnisch dargestellt . . . . . -242-
Steidtmann, E.: The evolution of limestone and dolomite . . . . -243-
Kindle, C. M.: Cross-bedding and Absence of Fossils Considered as Criteria of Continental Deposits . . . . . -244-
Andrée, K.: Sedimentpetrographie im Dienste der Paläogeographie **(L)** -244-
Monsen, A.: Ueber die Packung tertiärer, diluvialer und rezenter Sande und das Porenvolumen von Sandsteinen **(L)** . . . . . -244-
Elschner, C.: Corallogene Phosphatinseln Austral-Ozeaniens und ihre Produkte **(L)** . . . . . -245-
Stahl, W.: Pisolithe **(L)** . . . . . -245-
Dietrich, W. O. und H. Stremme: Ueber Kieselgur und Tripel **(L)** -245-
Henning, K. L.: Die Red Beds **(L)** . . . . . -245-
Wichmann, A.: Ueber sogen. Pisolithe aus dem Mansfelder Flözgebirge **(L)** . . . . . -245-
Ziegler, V.: The Siliceous Oolites of Central Pennsylvania . . . . . -411-
Rother, G.: Ueber die Bewegung des Kalkes, des Eisens, der Tonerde und der Phosphorsäure und die Bildung des Ton-Eisenortsteins im Sandboden . . . . . -412-
Linck, G.: Ueber den Chemismus der tonigen Sedimente **(L)** . . . -412-
Trechmann, Ch. T.: On a mass of anhydrite in the magnesian limestone at Hartle pool, and on the permian of South-Eastern Durham **(L)** . . . . . -412-

Kristalline Schiefer. Metamorphose.

Niggli, P.: Ueber Gesteinsserien metamorphen Ursprungs **(L)** . . -52-
Walther, K.: Das kristalline Grundgebirge in der Umgebung von Montevideo (Uruguay) . . . . . -245-
Schwarz, E. H. L.: The sea-point granite-slate contact **(L)** . . . . -245-
Singewald, J. T.: Ein Titaneisenvorkommen kontaktmetamorpher Entstehung **(L)** . . . . . -245-
Uglow, W. L.: A review of the existing hypotheses on the origin of the secondary silikate zones at the contacts of intrusives with limestones **(L)** . . . . . -245-
Sederholm, J. J.: Ueber die Entstehung der migmatitischen Gesteine **(L)** -245-
Lepsius, R.: Ueber das Verhältnis der Decken zur Metamorphose der Gesteine in den Alpen **(L)** . . . . . -246-
Meigen, W. und E. Hugel: Ueber die chemische Zusammensetzung des Dysanalyts von Vogtsburg i. Kaiserstuhl **(L)** . . . . . -246-
Erdmannsdörffer, O. H.: Die Einschlüsse des Brockengranits . . -412-

Seite

Schwenkel, H.: Die Eruptivgneise des Schwarzwaldes und ihr Verhältnis zum Granit . . . . . -415-
Gavelin, A.: Intryck från en exkursion genom Finlands prekambrium -416-
— Aennu några ord om diskordanser i Fennoskandias prekambrium -416-
Sederholm, J. J.: Om palingenesen i den sydfinska skärgården samt den finska urbergsindelningen . . . . . -416-
— I urbergsdiskussionen . . . . . -416-
Holmquist, Quensel, Högbom: Föredrag om den urbergs geologiska exkursionen i Finland sommaren 1911 . . . . . -416-
Holmquist, P. J.: Till frågan om urbergs diskordanserna . . . . . -416-
Longchambon: Contribution à l'étude du Métamorphisme des Terrains secondaires dans les Pyrénées orientales et ariégoises . . . . . -417-
Goldschmidt, V. M.: Geologisch-petrographische Studien im Hochgebirge des südlichen Norwegens. I. Ein cambrisches Konglomerat von Finse und dessen Metamorphose . . . . . -419-
— Geologisch-petrographische Studien im Hochgebirge des südlichen Norwegen. II. Die kaledonische Deformation der südnorwegischen Urgebirgstafel . . . . . -420-
— Die Gesetze der Gesteinsmetamorphose, mit Beispielen aus der Geologie des südlichen Norwegen . . . . . -421-
Erdmannsdörffer, O. H.: Die Entstehung der Schwarzwälder Gneise **(L)** . . . . . -422-
Freudenberg, W.: Der Trias-Gneis-Kontakt am Ostrande des Adulamassivs (Graubünden). Ein Beitrag zur Altersfrage der alpinen Zentralmassive und Massengesteine **(L)** . . . . . -422-
Goldschmidt, V. M.: Zu Herrn Niggli's Abhandlung: Ueber metamorphe Gesteinsserien **(L)** . . . . . -423-
Sederholm, J. J.: Ueber ptygmatische Faltungen **(L)** . . . . . -423-
Koenigsberger, J.: Antwort an die Bemerkungen der Herren V. M. Goldschmidt, J. Rekstad, Th. Vogt **(L)** . . . . . -423-

Verwitterung. Bodenkunde.

Leppla, A.: Die Bedeutung des Sonnenbrandes der Basalte für den Tiefbau **(L)** . . . . . -52-
Seki, T.: Zwei vulkanogene Lehme aus Japan **(L)** . . . . . -52-
Rühle, G.: Ueber die Verwitterung von Gneis . . . . . -246-
Beyer, O.: Alaun und Gips als Mineralneubildungen und als Ursachen der chemischen Verwitterung in den Quadersandsteinen des sächsischen Kreidegebiets . . . . . -246-
Humphreys, E. W. and A. A. Julien: Local decomposition of rock by the corrosive action of preglacial peat-bogs . . . . . -247-
Engeln, O. D. v.: Some Factors Influencing te Percentages of Mineral Plant Foods Contained in Soils . . . . . -247-
Wiegner, G.: Zum Basenaustausch in der Ackererde **(L)** . . . . . -248-
— Die Festlegung des Stickstoffs durch sogen. Zeolithe **(L)** . . . . -248-
Lazarevic, M.: Zu Tucan's „Bauxitfrage" **(L)** . . . . . -248-
Klemm, G.: Ueber einige auffällige Verwitterungsformen von Gesteinen des kristallinen Odenwaldes **(L)** . . . . . -248-
Vogel von Falckenstein, K.: Einige Faktoren der Bodenfruchtbarkeit mineralstoffarmer Waldböden (Buntsandstein) **(L)** . . . . -248-
Heroy, W. B.: Land Classification: its basis and methods **(L)** . . -248-
Himmelbauer, A.: Bemerkung zu meinem Referate: Die Bedeutung der Kolloidchemie für die Mineralogie **(L)** . . . . . -423-
Tucan, F.: Bauxit in neuem Licht **(L)** . . . . . -423-
Stremme, H.: Die Bodenkarten der landwirtschaftlichen Versuchsstation zu Rostock **(L)** . . . . . -423-

Seite

Experimentelle Petrographie.

Hasselblatt, M.: Ueber die lineare Kristallisationsgeschwindigkeit isomorpher Mischungen (L) . . . . . -53-
Leitmeier, H.: Zur Bestimmung der Schmelzpunkte von Silikaten (L) -53-
Smits, A.: Ueber das System Schwefel (L) . . . . . -53-
Leeuw, H. L. de: Die Beziehungen zwischen den Schwefelmodifikationen (L) . . . . . -53-
Boeke, H. E.: Carbonatschmelzen unter Kohlensäuredruck. II. Ueber Witherit, Alstonit, Barytocalcit und Strontianit (L) . . . . . -53-
Endell, K. und R. Rieke: Ueber die Bildung des Cristobalits aus Quarzglas und über seine reversible Zustandsänderung bei 230° (L) -53-
Stumpf, F.: Die elastischen Konstanten des Quarzglases (L) . . . -53-
Roth, W. A. und H. Wallasch: Verbrennungs- und Umwandlungswärmen einiger Elemente. Diamant und Graphit. I. (L) . . . -53-
Dittler, E.: Die Schmelzpunktkurve von Kalinatronfeldspäten (L) . -53-
Pirsson, L. V.: On an Artificial Lava-Flow and its Spherulitic Crystallisation . . . . . -248-
Rieke, R. und K. Endell: Ueber Lithiumsilikate . . . . . -249-
Ziegler, V.: Factor influencing the rounding of sandgrains . . . . . -250-
Nacken, R.: Vergleich der optischen und der thermischen Methode zur Bestimmung von Schmelztemperaturen (L) . . . . . -251-
Schumoff-Deleano, V.: Einige Versuche über das Zusammenkristallisieren von Diopsid und Jadeit (L) . . . . . -251-
Rüsberg, F. W.: Mineralogisch-chemische Untersuchungen an Olivin- und Melilithkristallen in Hochofenschlacken (L) . . . . . -251-
Wright, F. E.: A new thermal microscope for the measurement of the optical constants of minerals at high temperatures (L) . . . . . -251-
Boeke, H. E.: Bemerkung über die Theorie von J. Johnston bezüglich des Verhaltens fester Stoffe unter ungleichförmigem Druck (L) -251-
Alten, A. H. W.: Ueber eine neue Modifikation des Schwefels (L) -251-
Nernst, W.: Das Gleichgewichtsdiagramm der beiden Schwefelmodifikationen (L) . . . . . -251-
Marc, F. und A. Scinek: Ueber die thermische Dissoziation des Magnesiumcarbonats (L) . . . . . -251-
Ostwald, W.: Die neuere Entwicklung der Kolloidchemie (L) . . . -251-
Liesegang, R. E.: Die Achate (L) . . . . . -251-
— Ueber schalig-disperse Systeme (L) . . . . . -251-
Ritzel, A.: Translation und anomale Doppelbrechung bei Steinsalz und Sylvin (L) . . . . . -251-
Uhlig, J.: Ueber das Löslichkeitsschema KCl, $MgCl_2$ und Wasser (Carnallitschema) bei 50° (L) . . . . . -251-
Chandra, H.: Ueber die Ferroferrioxyde und ihre Derivate (L) . . -251-
Tammann, G.: Ueber das Zustandsdiagramm des Wassers (L) . . . -251-
— Die Beziehungen der Volumenfläche zum Polymorphismus des Wassers (L) . . . . . -252-
Winter, H.: Versuche zur Bildung von Apatiten und wagneritähnlichen Verbindungen des Magnesiums, Bariums und Strontiums (L) . . -252-
Kittl, E.: Beobachtungen an geschmolzenem Bronzit (L) . . . . . -252-
Jaeger, F. M.: Eine Anleitung zur Ausführung exakter physikochemischer Messungen bei höheren Temperaturen (L) . . . . . -423-
Leitmeier, H.: Bemerkungen über die Unterschiede in den Angaben von Schmelzpunkten der Silikate (L) . . . . . -423-
Bowen, N. L.: Die Schmelzerscheinungen bei den Plagioklas-Feldspaten (L) . . . . . -423-
Tursky, F.: Ein Beitrag zur Kenntnis des binären Systems: $CaSiO_3$—CaF_2 (L) . . . . . -423-

Seite
Pascal, P.: Das ternäre System Tonerde—Fluorit—Kryolith (L) . . -423-
Whitman, A. R.: The vadose synthesis of Pyrite (L) . . . . . -423-
Grout, F. F.: On the behavior of Cold Acid Sulphate Solutions of Copper, Silver, and Gold with Acid Extracts of Metallic Sulphides (L) . . -423-

Bautechnische Gesteinsuntersuchungen.

Häberle, D.: Die Gneis-(Granit-)Industrie von Albersweiler in der Rheinpfalz (L) . . . . . -252-
Eckel, E. C.: Portland Cement Materials and Industry in the United States. With Contributions by E. F. Burchard a. o. (L) . . . -252-

Europa.

a) Skandinavien. Island. Faröer.

Geijer, P.: Zur Petrographie des Stockholm-Granites (L) . . . . . -53-
Goldschmidt, V. M.: Geologisch-petrographische Studien im Hochgebirge des südlichen Norwegens (L) . . . . . -53-
Koenigsberger, J.: Nachtrag zur Notiz über einen anorthositischen Gneis von Norwegen (L) . . . . . -53-
— Dynamometamorphismus an der Basis der Hardanger Decke (L) -53-
Endell, K.: Ueber Granatamphibolite und Eklogite von Tromsö und vom Tromsdaltind (L) . . . . . -53-
Goldschmidt, V. M., J. Rekstad, Th. Vogt: Zu Herrn Joh. Koenigsberger's geologischen Mitteilungen über Norwegen (L) . . . . . -252-
Watson, Th. L.: Kragerite, a Rutile-bearing Rock from Krageroe, Norway . . . . . -423-
Sundius, N.: Pillow-lava from the Kiruna District . . . . . -424-
Sobral, J. M.: Contributions to the geology of the Nordingrå Region (L) -425-

b) Rußland.

Arschinow, W. W.: Zur Geologie der Halbinsel Krym . . . . . -54-
Guerassimow, A.: Constitution minéralogique des cendres volcaniques des environs de Naltchik, Caucase (L) . . . . . -54-
Renngarten, W.: Cendre volcanique dans les environs de Naltchic (Caucase) (L) . . . . . -54-
Tschirwinsky, P. N.: Dacitoliparitischer Bimsstein bei Alexandrowka bei Kars im Kaukasus (L) . . . . . -54-

c) Deutsches Reich.

Rimann, E.: Der geologische Bau des Isergebirges und seines nördlichen Vorlandes . . . . . -55-
Berg, G.: Ueber interessante Konglomeratgerölle im Culm des östlichen Riesengebirges . . . . . -56-
Baumgärtel, B.: Eruptive Quarzgänge in der Umgebung der vogtländisch-westerzgebirgischen Granitmassive . . . . . -57-
Hopmann, A., O. S. B.: Staurolith- und Disthen-Glimmerschiefer aus dem Laacher Seegebiete . . . . . -58-
Becker, O.: Petrographische Mitteilungen . . . . . -59-
Scheumann, K. H.: Petrographische Untersuchungen an Gesteinen des Polzengebietes in Nordböhmen, insbesondere über die Spaltungsserie der Polzenit—Trachydolerit—Phonolithreihe (L) . . . . . -59-
Kaiser, E. und H. L. F. Meyer: Der Untergrund des Vogelsberges. Mit einem Ueberblick über den Aufbau der vulkanischen Gesteine (L) -59-
Soellner, J.: Ueber das Auftreten von Essexit im Kaiserstuhl (L) -252-

Seite

Gräfenkämper, W.: Die Diabasgesteine des oberen Ruhrtales von Olsberg bis Wennemen **(L)** . . . . . -252-
Bergt, W.: Ueber Gabbro im sächsischen Erzgebirge **(L)** . . . . . -252-
Worm, E.: Ueber die aplitischen Gänge im Syenit-Granitmassiv von Meißen i. Sachsen **(L)** . . . . . -252-
Hirzebruch, F.: Ueber kristallinische Geschiebe aus dem Diluvium des Münsterlandes **(L)** . . . . . -252-
Berg, G.: Neue Basaltfunde im Riesengebirge **(L)** . . . . . -252-
Finckh, L.: Alkaligesteine in dem niederschlesischen Schiefergebirge **(L)** -252-
Beger, P. J.: Lamprophyre im Lausitzer Granitmassiv **(L)** . . . . -252-
Sandkühler, B.: Ueber Malchite und verwandte Ganggesteine im Odenwald **(L)** . . . . . -253-
Klemm, G.: Ueber die Gabbros der Bollsteiner Höhe im Odenwald **(L)** -253-
Schottler, W.: Zwei pleistocäne Tuffvorkommen in der Wetterau **(L)** -253-
Martius, S.: Beiträge zu den Fragen nach der Ursprungsstelle der weißen Bimssteintuffe, dem Ursprungsort und der Entstehungsweise des Trasses, unter besonderer Berücksichtigung des Nettetaler Trasses im Laacher Seegebiet . . . . . -425-
Dreibrodt, O.: Beitrag zur Kenntnis des diopsidführenden Brockengranitits und zur Baueritisierung . . . . . -427-

e) Britische Inseln.

Heslop, M. K., J. A. Smythe: On the dyke at Crookdene (Northumberland) and its relations to the Collywell, Tynemouth and Morpeth dykes . . . . . -59-
Rastall, R. H.: The Skiddaw granite and its metamorphism . . . . -60-
Fearnsides, W. G.: The Tremadoc slates and associated rocks of south-east Carnarvonshire . . . . . -60-
Gardiner, Ch. J., S. H. Reynolds, R. C. Reed: The igneous and associated sedimentary rocks of the Glensaul district (county Galway) . . . . . -61-
Bosworth, Th. O.: Metamorphism around the Ross of Mull Granite -61-
Bailey, E. B.: Recumbent folds in the schists of the scottish highlands . . . . . -62-
Rhodes, J. E. W.: The pierite of Foel lwyd **(L)** . . . . . -62-

f) Frankreich. Korsika.

Michel-Lévy, A.: Sur le gisement des pechsteins associés aux pyromérides dans l Esterel . . . . . -62-
Lapparent, J. de: Sur les roches basiques de Saint-Quay-Portrieux (Côtes-du-Nord) et leurs rapports avec les filous de pegmatite qui les traversent . . . . . -62-

g) Spanien. Portugal.

Maier, W.: Berichtigung über die korundhaltigen Hornfelse der Kontaktzone des Mte. Tibidabo bei Barcelona **(L)** . . . . . -63-

h) Italien. Sizilien. Sardinien.

Millosevich, F.: Studi sulle rocce vulcaniche di Sardegna. II. Le rocce di Uri, Olmedo, Ittiri, Putifigari e delle regioni adiacenti . . -63-
Manasse, E.: Ricerche petrografiche e mineralogiche sul Monte Arco (Isola d'Elba) . . . . . -428-
Aloisi, P.: Rocce dioritiche del Monte Capanne (Elba) . . . . . -430-

Seite

i) Schweiz. Alpen.

Klemm, G.: Ueber die genetischen Verhältnisse der Tessiner Alpen -64-
Cornelius, H. P.: Petrographische Untersuchungen in den Bergen zwischen Septimer- und Julierpaß **(L)** . . . . . -64-
Koenigsberger, J.: Ueber Mineralfunde in den Alpen und über Gesteinsmetamorphismus **(L)** . . . . . -65-
Becke, F.: Intrusivgesteine der Ostalpen **(L)** . . . . . -65-
Steinmann, G.: Die Bedeutung der jüngeren Granite in den Alpen **(L)** -253-
Schürmann, E.: Beitrag zur Petrographie des Viùtals bei Lanzo **(L)** -253-
Niggli, P.: Die Chloritoidschiefer und die sedimentäre Zone am Nordostrande des Gotthardmassivs . . . . . -431-

k) Oesterreich-Ungarn.

Grengg, R.: Der Diallag-Amphibolit des mittleren Kamptales . . . -65-
Reinhold, F.: Pegmatit- und Aplitadern aus den Liegendschiefern des Gföhler Zentralgneises im niederösterreichischen Waldviertel . . -68-
— Bericht über die geologisch-petrographische Aufnahme im Gebiete des Manhartsberges . . . . . -74-
Mocker, F.: Der Granit von Maissau . . . . . -76-
Kišpatić, M.: Ein Gabbrovorkommen zwischen Travnik und Bugojno in Bosnien . . . . . -76-
Katzer, F.: Gabbrogesteine in Bosnien . . . . . -77-
Welisch, L.: Beitrag zur Kenntnis der Diabase der Steiermark . . -77-
Ondřej, A.: Ueber Hornblendegesteine aus der Umgebung von Böhmisch-Kubitzen . . . . . -80-
Sokol, R.: Umgebung von Böhmisch-Kubitzen . . . . . -82-
Pávař-Vajna, F. v.: Ueber sarmatischen Dacittuff in der Umgebung von Nagyenyed, nebst einigen Bemerkungen zur Arbeit des Herrn St. Gaál **(L)** . . . . . -82-
Mauritz, B.: Foyaitische Gesteine aus dem Mecsekgebirge (Komitat Baranya in Ungarn) **(L)** . . . . . -82-
Michel, H.: Der Basalt der Eilander Raumwiese bei Bodenbach, seine Urausscheidungen, Einschlüsse und Mandelbildungen **(L)** . . . . -253-

l) Balkanhalbinsel.

Blanck, E.: Analysen von Ton und sandigem Kalk von Conyun Déré westlich von Konstantinopel. Aus der Arbeit: „Zur Entwicklung des Pontus im jüngeren Tertiär“ . . . . . -82-

Afrika. Madagaskar.

Range, P.: Beiträge zur geologischen Erforschung der deutschen Schutzgebiete **(L)** . . . . . -83-
Henssen, W.: Beiträge zur Petrographie von Kamerun **(L)** . . . . -253-
Brouwer, H. A.: Oorsprong en samenstelling der Transvaalsche nepheliensyeniten **(L)** . . . . . -253-
— Pienaarite, a melanocratic foyaite from Transvaal **(L)** . . . . . -253-
Duparc, L., R. Sabot et M. Wunder: Contribution à l'étude des minéraux des pegmatites de Madagascar **(L)** . . . . . -253-

Asien. Malaiischer Archipel.

Gagel, C.: Beiträge zur Geologie von Kaiser-Wilhelms-Land **(L)** . . -253-
Duparc, L., A. Grosset et M. Gysin: Sur la géologie et la petrographie de la chaine des Kalpak-Tokaïky-Kazansky **(L)** . . . . -253-

Seite

Brouwer, H. A.: Neue Funde von Gesteinen der Alkalireihe auf Timor **(L)** . . . . . -434-
Kôzu, S.: Petrological notes on the igneous rocks of the Oki islands **(L)** -434-

Zentral-Amerika. Süd-Amerika.

Goldschlag, M.: Beitrag zur Kenntnis der Petrographie Paraguays und des angrenzenden Gebiets von Matto-Grosso **(L)** . . . . . -434-

Antarktisches Gebiet.

Sistek, D.: Petrographische Untersuchungen der Gesteinsproben **(L)** -254-

Lagerstätten nutzbarer Mineralien.

Allgemeines.

Schulz, E.: Altersfolge der primär ausgeschiedenen sulfidischen Mineralien in den oberschlesischen Zink- und Bleierzlagerstätten und die Bedeutung der Altersfolge der primär ausgeschiedenen Mineralien der Erzlagerstätten überhaupt **(L)** . . . . . -83-
Stutzer, O.: Ueber Einrichtung und Aufstellung von Erzlagerstätten-Sammlungen . . . . . -254-
Krusch, P.: Eine neue Systematik primärer Teufenunterschiede . . -254-
Bergeat, A.: Abriß der Erzlagerstättenkunde **(L)** . . . . . -254-
Baumgärtel, B.: Ueber das Photographieren in unterirdischen Räumen **(L)** . . . . . -254-
Lazarevic, M.: Die Propylitisierung, Kaolinisierung und Verkieselung und ihre Beziehung zu den Lagerstätten der propylitischen jungen Gold-Silber-Gruppe **(L)** . . . . . -254-
Dammer, B. und O. Tietze: Die nutzbaren Mineralien mit Ausnahme der Erze, Kalisalze, Kohlen und des Petroleums **(L)** . . . . . -254-

Golderze.

Hirschi, H.: Lagerstätte von kristallisiertem Gold in einem Kalkmassiv zu Totok, Nordost-Celebes . . . . . -435-
Mayer, G.: Eigentümlichkeiten der Golderzlagerstätten des Typus „Schlangenberg“ im Altai . . . . . -435-
Derby, O. A.: On the Mineralization of the Gold-bearing Lode of Passagem, Minas Geraes, Brazil . . . . . -435-
Leuher, V.: The transportation and deposition of gold in nature **(L)** -435-
Lawson, A. C.: The Gold of the Shinarump at Paria **(L)** . . . . . -435-
Hore, R. E.: Gold Deposits of Porcupine District, Ontario **(L)** . . . -436-
Smith, P. S.: The fineness of Gold in the Fairbank District, Alaska **(L)** -436-

Blei- und Zinkerze.

Mohr, H.: Ueber einen genetisch interessanten Bleizinkerzbergbau bei Dellach im Oberdrautale **(L)** . . . . . -254-

Kupfererze.

Krusch, P.: Die genetischen Verhältnisse der Kupfererzvorkommen von Otavi . . . . . -255-
Stutzer, O.: Die Kupfererzlagerstätte Étoile du Congo im Lande Katanga, Belgisch-Kongo . . . . . -256-

Seite

Platinerze.

Duparc, L.: Le Platine et les gîtes platinifères de l'Oural . . . . . -256-
Duparc, L. et P. Pamfil: Sur la composition chimique et l'uniformité pétrographique des roches qui accompagnement la dunite dans les gisements platinifères . . . . . -256-
Duparc, L.: Sur l'origine du platine contenu dans les alluvions de certains affluents latéraux de la Koswa (Oural du Nord) **(L)** . . -258-

Eisen- und Manganerze.

Harbort, E.: Ueber das Alter des Eisensteinlagers von Isernhagen bei Hannover . . . . . -259-
Ahlburg, J.: Geologische Beziehungen zwischen den Eisenerzlagerstätten des Siegerlandes und des Lahn-Dillgebietes . . . . . -259-
John: Die Eisenerzlagerstätten von Bilbao . . . . . -259-
Geijer, P.: Ein Vorkommen von turmalinführendem Eisenerz in Diabas -259-
— Contributions to the geology of the Sydvaranger iron ore deposits -260-
— Basische Schlierengebilde in einigen nordschwedischen Syeniten -436-
Sundius, N.: Pebbles of magnetite-syenite-porphyry in the Kurravaara conglomerate . . . . . -436-
Geijer, P.: Studies on the geology of the iron ores of Lappland . . . . -437-

Zinnerze.

Wolff, W.: J. B. Scrivenor's Arbeiten über die Geologie der Zinnerzlager von Britisch-Malaya . . . . . -261-

Kieslagerstätten.

Emmons, W. H.: The enrichment of sulphide ores **(L)** . . . . . -261-

Salzlagerstätten.

Lachmann, R.: Ueber autoplaste (nichttektonische) Formelemente im Bau der Salzlagerstätten Norddeutschlands . . . . . -84-
Harbort, E.: Zur Geologie der nordhannoverschen Salzhorste . . . -84-
Lachmann, R.: Salinare Spalteneruption gegen Ekzemtheorie . . . -84-
Naumann, E.: Ueber ein Basaltvorkommen im Salzlager des Schachtes der Gewerkschaft Heldburg bei Leimbach unweit Salzungen . . . -87-
Lachmann, R.: Der Salzauftrieb **(L)** . . . . . -87-
— Der Bau des Reihenekzems an der oberen Aller **(L)** . . . . . -87-
Kirschmann, W.: Die Lagerungsverhältnisse des oberen Allertales zwischen Morsleben und Walbeck **(L)** . . . . . -87-
Harbort, E.: Zur Frage der Aufpressungsvorgänge und des Alters der nordwestdeutschen Salzvorkommen **(L)** . . . . . -87-
— Neu- und Umbildungen in Nebengesteinen der Salzstöcke des norddeutschen Flachlandes **(L)** . . . . . -87-
Lück, H.: Ueber den Parallelismus der Hartsalz- und Carnallitablagerungen im Berlepsch-Bergwerk von Staßfurt **(L)** . . . . . -87-
— Ein neuer Fund organischer Reste im Salzton **(L)** . . . . . -87-
Mügge, O.: Ueber die Minerale im Rückstand des roten Carnallits von Staßfurt und des schwarzen Carnallits von der Hildesia **(L)** -87-
Naumann, M.: Die Entstehung des „konglomeratischen" Carnallitgesteins und des Hartsalzes sowie die einheitliche Bildung der deutschen Zechsteinsalzlager ohne Deszendenzperioden **(L)** . . . -88-
Rósza, M.: Ueber den organischen Aufbau der Staßfurter Salzablagerungen **(L)** . . . . . -88-

Seite

Harbort, E.: Zur Frage der Genesis der Steinsalz- und Kalisalzlagerstätten im Tertiär von Oberelsaß und von Baden **(L)** . . . . . -88-
Chamberlin, R. T.: The physical setting of the Chilean borate deposits **(L)** . . . . . -88-
Andrée, K.: Notizen zur Geologie und Mineralogie Niedersachsens **(L)** -88-
Wagner, W.: Neuere Ergebnisse über die Gliederung und die Lagerung des Tertiärs im Kalisalzgebiet des Oberelsaß **(L)** . . . . . -88-
Marbach, E.: Beitrag zur Kenntnis der optischen Verhältnisse von Flußspat, Steinsalz, Sylvin, Kalkspat, Aragonit und Borazit **(L)** . -88-
Jaenecke, E.: Ueber die Schmelzen der Salzmischungen KCl—$MgSO_4$, $MgCl_2$—K_2SO_4 und ein neues Kalisalz $KClMgSO_4$ **(L)** . . . . . -88-
Lachmann, R.: Ueber den heutigen Stand der Ekzemfrage **(L)** . . -88-
Görgey, R.: Zur Kenntnis der Kalisalzlager von Wittelsheim im Oberelsaß **(L)** . . . . . -88-
Lachmann, R.: Ueber einen vollkommen plastisch deformierten Steinsalzkristall von Boryslaw in Galizien **(L)** . . . . . -88-
Stille, H.: Das Aufsteigen des Salzgebirges . . . . . -261-
Riemann, C.: Die deutschen Salzlagerstätten **(L)** . . . . . -262-
Schünemann, F.: Vorläufige Mitteilung über einzelne Ergebnisse meiner Untersuchungen auf den Kaliwerken des Staßfurter Sattels **(L)** -262-
Gagel, C.: Flachfallende diluviale Ueberschiebungen im holsteinischen Zechsteinanhydrit **(L)** . . . . . -262-
Heß v. Wichdorff, H.: Der Gips- und Salzstock von Sperenberg **(L)** -262-
Engel, F.: Beitrag zur chemisch-petrographischen Kenntnis der Kalisalzlagerstätte von Salzdetfurt **(L)** . . . . . -262-
Biltz, W. und E. Marcus: Ueber die Konstanz der Kaliumaktivität **(L)** -262-
Erdmannsdörffer, O. H.: Ueber Koenenit von Sarstedt **(L)** . . . -262-
Görgey, R.: Ueber die Salzgesteine der Kalilager von Wittelsheim im Oberelsaß **(L)** . . . . . -262-
Riemann, C.: Ein neues Pinnoitvorkommen **(L)** . . . . . -262-
Lück, H.: Beitrag zur Kenntnis des älteren Salzgebirges im Berlepsch-Bergwerk bei Staßfurt nebst Bemerkungen über die Pollenführung des Salztones **(L)** . . . . . -262-
Naumann, M.: Die deutschen Zechsteinsalzlager **(L)** . . . . . -440-
Schlunck, J.: Salzlager und Kalisalze im oberen Buntsandstein **(L)** -440-
Stutzer, O.: Die Bedeutung der roten und grauen Gesteine im Schichtprofile der Steinkohlenablagerungen **(L)** . . . . . -440-
Rühle, C.: Der Aufbau der Kalisalzlagerstätte des Bernburger Sattels, insbesondere des „älteren Lagers“ von „Solvay in Preußen“ **(L)** -440-

Carbonate.

Redlich, K. A.: Der Carbonzug der Veitsch und seine Magnesite **(L)** -439-

Kohlen. Erdöl.

Rakusin, M. A.: Die experimentellen Grundlagen der Geochemie und Geodynamik der Erdöle **(L)** . . . . . -88-
Garfias, V. R.: The effect of igneous intrusions on the accumulation of oil in Northeastern Mexico **(L)** . . . . . -88-
Noth, J.: Ueber das Erdölvorkommen von Boryslaw-Tustanowice in Galizien und über die Ursachen der Verwässerung eines Teiles dieser Oelfundorte **(L)** . . . . . -88-
Lee, W. T.: Coal Fields of Grand Mesa and the West Elk Mountains, Colorado **(L)** . . . . . -88-
Cairnes, D. D.: The Yukon coal fields **(L)** . . . . . -88-
Kukuk, P.: Unsere Kohlen **(L)** . . . . . -263-

Seite

Gibson, W.: The concealed coal field of Yorkshire and Nottinghamshire **(L)** . . . . . -263-
Foster, W.: Remarkable carbonaceous deposits near Putnam. New Mexico **(L)** . . . . . -263-
Hystrom, E.: Tourbe et Lignite, leur fabrication et leurs emplois en Europe **(L)** . . . . . -263-
Jamison, C. E.: The Douglas oil field, Converse County, Wyo. **(L)** -263-
Siegfried, E.: Die Naphthalagerstätten der Umgebung von Solotwina. Ein Beitrag zur Tektonik des Karpathenrandes in Ostgalizien **(L)** -440-
Doss, B.: Das Vorkommen von freiem Schwefel in Sapropelen **(L)** -440-

Europa.

a) Skandinavien.

Raßmuß, H.: Die magmatischen Eisenerzausscheidungen Lapplands **(L)** -263-

c) Deutsches Reich.

Eickhoff, A.: Der Bastenberger Gangzug bei Ramsbeck in Westfalen und sein Nebengestein . . . . . -89-
Schroeder, K.: Die Entwicklung des Mansfelder Kupferschieferbergbaues **(L)** . . . . . -89-
Rothpletz, A.: Ueber die Amberger Erzformation **(L)** . . . . . -263-
Beck, R. und H. Madel: Die Erzlagerstätten der Umgebung von Marienberg **(L)** . . . . . -263-
Henglein, M.: Ein Uranmineralien führender Gang der barytischen Bleierzformation in Weiler und Gereuth unweit der Ruine Geroldseck bei Reichenbach, Amt Lahr **(L)** . . . . . -263-
Bornhardt, W.: Ueber die Gangverhältnisse des Siegerlandes und seiner Umgebung **(L)** . . . . . -440-

e) Britische Inseln.

Finlayson, A. M.: The metallogeny of the British isles . . . . . -89-
Summary of progress of the Geol. Surv. of Great Britain and the Museum of Practical Geology for 1912 **(L)** . . . . . -440-

f) Frankreich. Korsika.

Sudry, L.: La genèse des oolithes ferrugineuses et les travaux de M. Cayeux sur les minerais de fer primaires **(L)** . . . . . -89-
Lyon, M. und Mercier-Pageyral: Les mines d'or en France **(L)** -89-

g) Spanien. Portugal.

Wetzig, B.: Beiträge zur Kenntnis der Huelvaer Kieslagerstätten **(L)** -263-
Scotti, H.: Vorläufiger Beitrag zur Frage der Entstehung der Pyritlagerstätten in der Provinz Huelva, Südspanien **(L)** . . . . . -263-

k) Österreich-Ungarn.

Canaval, R.: Das Erzvorkommen von Obernberg bei Gries am Brenner in Tirol **(L)** . . . . . -263-

Seite

l) Balkanhalbinsel.

Wendeborn, B. A.: Die kupferhaltigen Schwefelkieslinsen von Maydan-Pek in Serbien **(L)** . . . . . -264-

m) Mittelländisches Meer.

Papavasiliou, S. A.: Die Smirgellagerstätten von Naxos nebst denjenigen von Iraklia und Sikonos **(L)** . . . . . -264-

Afrika. Madagaskar.

Lotz, H.: Die geologische Forschung und Kartenaufnahme in Südafrika **(L)** . . . . . -91-
Krause, C.: Ueber die Geologie des Kaokofeldes in Deutsch-Südwestafrika **(L)** . . . . . -91-
Guillemain, C.: Zur Kenntnis der Lagerstätten in der Provinz Katanga der belgischen Kongo-Kolonie **(L)** . . . . . -264-
Dübigk, H.: Ueber das Weißbleierz von Otavi bei Tsumeb in Deutsch-Südwestafrika **(L)** . . . . . -264-
Toborffy, Z. v.: Ueber Kupferlasur und Weißbleierz von Tsumeb **(L)** -264-
Busz, K.: Eine Serie von Erz- und Mineralstufen von der Grube Tsumeb bei Otavi in Deutsch-Südwestafrika **(L)** . . . . . -264-
— Tsumebit, ein neues Blei-Kupfer-Phosphat von Otavi, Deutsch-Südwestafrika **(L)** . . . . . -264-
Lacroix, A.: Les richesses minérales de Madagascar **(L)** . . . . . -264-
Stutzer, O.: Ueber ein feldspatreiches, knollenartiges Mineralaggregat der Luanza Pipe in Kundelungu **(L)** . . . . . -264-

Nord-Amerika. Mexiko.

Cairnes, D. D.: Wheaton district Yukon Territory **(L)** . . . . . -91-
Butler, G. M.: Some recent developments at Leadville **(L)** . . . . -91-
Hovey, E. O.: The Kingston, N. M., Siderite **(L)** . . . . . -91-
Rozlozsnik, P.: Die montangeologischen Verhältnisse von Aranyida **(L)** -91-
Knopf, A.: The Eagle River Region, Southeastern Alaska **(L)** . . . -91-
Lindgren, W.: Contributions to Economic geology (Short papers and preliminary reports). 1911, Part I, metals and non metals except Fuels **(L)** . . . . . -91-
Harder, E. C.: Iron-ore deposits of the Eagle mountains, California **(L)** -91-
Jones, J. C.: The Barth iron ore deposit **(L)** . . . . . -264-
Emmons, W. H. and E. S. Larsen: The hot springs and the mineral deposits of Wagon Wheel Gap, Colorado **(L)** . . . . . -264-
Campbell, M. R.: Contributions to economic geology **(L)** . . . . . -264-
Capps, S. R.: The bonnifield Region Alaska **(L)** . . . . . -264-
Boutwell, J. M.: Geology and ore deposits of the Park City District, Utah **(L)** . . . . . -264-
Wilson, M. E.: Geology and economic resources of the Larder Lake District, Ont. and adjoining portions of Pontiac County, Que. **(L)** -264-
Dresser, J. A.: Reconnaissance along the national transcontinental railway in southern Quebec **(L)** . . . . . -265-
Tyrrell, J. B.: The Gold of the Klondike **(L)** . . . . . -265-
Knopf, A.: Ore deposits of the Helena Mining Region Montana **(L)** -265-
Bagg, R. M.: The discovery of Pyrrhotite in Wisconsin with a discussion of its probable origin by magmatic differentiation **(L)** . . -265-
Butler, B. S.: Occurrence of complex and little known sulphates and sulpharsenates as ore minerals in Utah **(L)** . . . . . -265-

Seite
Knopf, A.: The magmatic sulphide ore body at Elkhorn, Montana **(L)** -265-
Mackenzie, G. C.: The magnetic iron sands of Natashkwan, County of Saguenay, Province of Quebec **(L)** . . . . . -265-
Bentz, G.: Kalisalzvorkommen in Nordamerika **(L)** . . . . . -440-
Grant, U. S. and D. F. Higgins: Coastal Glaciers of Prince William Sound and Kenai Peninsula, Alaska **(L)** . . . . . -440-
Burroughs, W. G.: Economic Geology of the Berea Sandstone Formation of Northern Ohio **(L)** . . . . . -440-
Emmons, W. H. and F. C. Calkins: Geology and Ore deposits of the Philipsburg Quadrangle, Montana **(L)** . . . . . -440-
Capps, S. R.: The Yentna District, Alaska **(L)** . . . . . -441-
Butler, B. S.: Geology and Ore deposits of the San Francisco and adjacent Districts, Utah **(L)** . . . . . -441-
Prindle, L. M.: A geologic reconnaissance of the Fairbanks Quadrangle, Alaska, with a detailed description of the Fairbanks District by L. M. Prindle and F. J. Katz and an account of Lode Mining near Fairbanks by P. S. Smith **(L)** . . . . . -441-
Walker, T. L.: Report on the Tungsten ores of Canada **(L)** . . . . -441-
Cirkel, F.: Report on the Chrome Iron ore deposits in the eastern townships Province of Quebec **(L)** . . . . . -441-
— Chrysotile-Asbestos. Sec. Ed. **(L)** . . . . . -441-
Walker, T. L.: Report on the Molybdenum ores of Canada **(L)** . . . -441-
Parks, W. A.: Report on the building and ornamental stones of Canada. I. **(L)** . . . . . -441-
Schmid, H. S. de: Mica, its occurrence, exploitation and uses **(L)** -441-
Wilson, A. W. G.: Pyrites in Canada, its occurrence, exploitation, dressing and uses **(L)** . . . . . -441-
Coleman, A. P.: The nickel industry: with special reference to the Sudbury region, Ontario **(L)** . . . . . -441-
Economic Minerals and Mining Industries of Canada **(L)** . . . . -441-

Zentral-Amerika. Süd-Amerika.

Thiel, H. und H. Müller: Die Gold-Kupferlagerstätte des Guanaco in Chile **(L)** . . . . . -265-
Gathmann, Th.: Beitrag zur Kenntnis der „Itabirit"-Eisenerze in Minas Geraes, Brasilien **(L)** . . . . . -265-
Jimenez, C. P.: Estadistica Minera del Perú en 1909 y 1910 **(L)** . . -265-
— Estadistica Minera del Perú en 1911 **(L)** . . . . . -265-

Asien. Malaiischer Archipel.

Chaustoff, E.: Das Kupfererzbergwerk zu Kedabeg, Gouvernement Elisabetpol, Kaukasus **(L)** . . . . . -265-

Australien.

Veatch, A. C.: Mining laws of Australia and New Zealand. With a preface by Walter L. Fisher **(L)** . . . . . -91-

Geologische Karten.

Geologische Uebersichtskarte von Württemberg, Baden usw. . . . . -91-
Geognostische Spezialkarte von Württemberg, Maßstab 1 : 50 000. Blatt No. 19, Aalen . . . . . -92-

Seite

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. Blatt Lüneburg . . . . . -92-
— Maßstab 1 : 25 000. Blatt Greifenberg, Kölpin, Witzmitz, Regenwalde und Gr. Borckenhagen . . . . . -93-
— Maßstab 1 : 25 000. Blatt Hünfeld, Fulda, Weyhers, Tann . . . -94-
— Maßstab 1 : 25 000. Blatt Crummesse, Nusse, Siebeneichen, Schwarzenbeck, Hamwarde . . . . . -98-
Geologische Spezialkarte von Bosnien-Herzegowina. Von Dr. Friedrich Katzer. I. Blatt: Dl. Tuzla, II. Blatt: Janja, III. Blatt: Gracanica und Tesanj, IV. Blatt: Dervent und Kotorsko, V. Blatt: Alt-Gradiska und Orahova. VI. Blatt: Svinjar und Oriovac, VII. Blatt: Gradacac und Brcko, VIII. Blatt: Trnovo und Foca **(L)** -99-
Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. Lieferung 145 . . . . . -265-
— Lieferung 114 (Blätter Lehesten, Lobenstein—Titschendorf und Hirschberg a. S.) . . . . . -441-
— Lieferung 180 (Blätter Langeoog, Spiekeroog, Esens, Karolinensiel, Middels und Wittmund . . . . . -446-
— Lieferung 151 (Blätter Cuxhaven mit der Insel Neuwerk, Midlum und Westerwanna . . . . . -447-
— Lieferung 193 (Blätter Kupferberg, Landeshut und Schmiedeberg) -448-
— Lieferung 176 (Blätter Wandsbeck, Bergstedt, Ahrensburg, Glinde und Bergedorf) . . . . . -450-
Geologische Uebersichtskarte von Württemberg und Baden, dem Elsaß und der Pfalz und den weiterhin angrenzenden Gebieten -451-
Geologische Spezialkarte des Königreichs Württemberg (Blatt Alpirsbach) . . . . . -452-
Geyer, G.: Geologische Karte der österr.-ungar. Monarchie, SW.-Gruppe No. 12, Blatt Weyer . . . . . -454-
U. S. Geological Survey: Geologic Map of North America **(L)** . . -454-

Topographische Geologie.

Deutschland.

Gürich, G.: Hamburger Böhrungen und ihre Besonderheiten **(L)** -100-
Kaiser, Erich: Die geologische und mineralogische Literatur des Rheinischen Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete. 1910 **(L)** . . . . . -100-
Kaiser, Erich und Hermann L. F. Meyer: Der Untergrund des Vogelsberges **(L)** . . . . . -100-
Seidlitz, W. v.: Erdbeben und Gebirgsbau in Südwestdeutschland **(L)** -274-
Schmitthenner, Heinrich: Die Oberflächengestaltung des nördlichen Schwarzwalds **(L)** . . . . . -274-
Wedekind, Rud.: Paläontologische Beiträge zur Geologie des Kellerwaldes. 1. Teil: Stratigraphische Vorbemerkungen **(L)** . . . . . -274-
Wilser, Julius: Die Perm—Triasgrenze im südwestlichen Baden **(L)** -274-
Meyer, H. L. F. und H. Rauff: Bericht über die Exkursionen durch die Gerolsteiner und Prümer Mulde **(L)** . . . . . -274-
Koehne, W.: Notizen über die Albüberdeckung im nördlichen Frankenjura . . . . . -455-
Menzel, Hans: Geologisches Wanderbuch für die Umgebung von Berlin -455-
Wegner, Richard N.: Tertiär und umgelagerte Kreide bei Oppeln (Oberschlesien) **(L)** . . . . . -456-
Fischer, Ernst: Geologische Untersuchung des Lochengebietes bei Balingen **(L)** . . . . . -456-

Seite
Portmann, Wilhelm: Tiefenverhältnisse von mecklenburgischen Seentypen (L) . . . . . -456-
Harbort, E.: Beiträge zur Geologie der Umgebung von Königslutter und zur Tektonik des Magdeburg-Halberstädter Beckens (L) . . -456-
Bückle, Eugen: Die geologische Gliederung der Gegend des mittleren Steinlachtales (L) . . . . . -456-
Schöndorf, Fr.: Der geologische Bau der Gehrdener Berge bei Hannover (L) . . . . . -456-
Vosseler, Hermann: Monographie des Jusiberges (L) . . . . . -456-
Kekeisen, Franz: Das Ammertal. Geologische Studie (L) . . . . -456-
Keilhack, K.: Geologische Geschichte der Niederlausitz (L) . . . -456-
Verzeichnis der von der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt zu Berlin veröffentlichten geol. Karten und Abhandlungen über Schlesien (L) -456-
Brandes, Th.: Schichtenfolge Mitteldeutschlands (L) . . . . . -456-

Skandinavien.

Seidlitz, W. v.: Die kaledonischen Deckengebiete Schwedisch-Lapplands (L) . . . . . -274-
Sobral, José M.: Contributions to the Geology of the Nordingra Region (L) . . . . . -456-

Niederlande.

Molengraaff, G. A. F. und J. M. van Waterschoot van der Gracht: Niederlande, Handbuch der regionalen Geologie (L) . . . . . -100-

Schweiz.

Schlee, P.: Zur Morphologie des Berner Jura (L) . . . . . -274-

Ostalpen.

Heritsch, F.: Beiträge zur Geologie der Grauwackenzone des Paltentales (Obersteiermark) . . . . . -100-
Hradil, G.: Der Granitzug der Rensenspitze bei Mauls in Tirol . . -102-
Furlani, Marthe: Der Drauzug im Hochpustertal . . . . . -103-
Aigner, P. Damasus: Das Benediktenwandgebirge . . . . . -105-
Dacqué, E.: Geologische Aufnahme des Gebietes um den Schliersee und Spitzingsee . . . . . -107-
Hahn, F. Felix: Einige Beobachtungen in der Flyschzone Südbayerns -109-
Böhm, J.: Der Hochfelln . . . . . -110-
Wilckens, O.: Ueber mesozoische Faltungen in den tertiären Kettengebirgen Europas . . . . . -110-
Raßmuß, H.: Der Gebirgsbau der lombardischen Alpen (L) . . . . -111-
Spengler, E.: Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten. I. Teil: Die Gosauzone Ischl—Strobl—Abtenau (L) -111-
Kober, Leopold: Ueber Bau und Entstehung der Ostalpen (L) . . . -111-
Hilber, V.: Die rätselhaften Blöcke in Mittelsteiermark (L) . . . -111-
Hahn, F. Felix: Geologie des oberen Saalachgebietes zwischen Lofer und Diesbachtal (L) . . . . . -111-
Schlesinger, Günter: Unser Kronland im Wandel der Zeiten (L) -111-
Schwinner, R.: Kristallines Erraticum in 2650 m Meereshöhe auf dem Hauptkamm der Brentagruppe . . . . . -275-
Ampferer, O.: Ueber einige Grundfragen der Glazialgeologie . . . . -276-
Blaas, J.: Neue Pflanzenfunde in der Höttinger Breccie . . . . . -277-

Seite

Sölch, J.: Ein Beitrag zur Geomorphologie des Steirischen Randgebirges . . . . . -278-
Distel, L.: Die Form alpiner Hochtäler, insbesondere im Gebiete der Hohen Tauern und ihre Beziehungen zur Eiszeit . . . . . -278-
— Zur Entstehung des alpinen Taltroges (am Beispiel der Hohen Tauern) . . . . . -278-
Drygalski, E. v.: Die Entstehung der Trogtäler zur Eiszeit . . . . -279-
Penck, A.: Schliffkehle und Taltrog . . . . . -279-
Stiny, J.: Taltröge . . . . . -279-
Philippson, A.: Der glaziale Taltrog . . . . . -279-
Distel, L.: Schliffkehle und Taltrog . . . . . -279-
Drygalski, E. v.: Der glaziale Taltrog . . . . . -279-
Distel, L. und F. Scheck: Das Plateau des Zahmen Kaisers. Kartographisch-morphologische Studie . . . . . -280-
Kober, L.: Bericht über geologische Untersuchungen in der Sonnblickgruppe und ihrer weiteren Umgebung . . . . . -280-
— Bericht über die geotektonischen Untersuchungen im östlichen Tauernfenster und seiner weiteren Umrahmung . . . . . -282-
Stark, Michael: Vorläufiger Bericht über geologische Aufnahmen im östlichen Sonnblickgebiet und über die Beziehungen der Schieferhüllen des Zentralgneises . . . . . -283-
Seidlitz, W. v.: II. Rätikon **(L)** . . . . . -287-
Mohr, Hans: Eolithe in der Nordoststeiermark? **(L)** . . . . . -287-
— Versuch einer tektonischen Auflösung des Nordostsporns der Zentralalpen **(L)** . . . . . -287-
Koken, E. v.: Beiträge zur Kenntnis der Schichten von Heiligenkreuz (Abteital, Südtirol) **(L)** . . . . . -287-
Schubert, R. J.: Ueber mitteleocäne Nummuliten aus dem mährischen und niederösterreichischen Flysch . . . . . -456-
Jäger, Robert: Einige neue Fossilfunde im Flysch des Wiener Waldes -457-
Toula, Franz: Ein neuer Inoceramenfundort im Kahlengebirge . . . -457-
Schaffer, F. X.: Zur Geologie der nordalpinen Flyschzone. 1. Der Bau des Leopoldsberges bei Wien . . . . . -457-
Lebling, Cl.: Ergebnisse neuerer Spezialforschungen in den deutschen Alpen . . . . . -458-
Geyer, G.: Aus der Umgebung von Molln, Leonstein und Klaus im Steyrtal . . . . . -458-
— Aus den Kalkalpen zwischen dem Steyr- und Almtal in Oberösterreich . . . . . -459-
— Ueber die Kalkalpen zwischen dem Almtal und dem Traungebiet -459-
Schlagintweit, Otto: Die Mieminger—Wettersteinüberschiebung . . -460-
Ampferer, O.: Gedanken über die Tektonik des Wettersteingebirges -460-
Schlagintweit, Otto: Zum Problem des Wettersteingebirges . . . . -461-

Westalpen.

Beck, P.: Die Niessen—Habkerndecke und ihre Verbreitung im helvetischen Faziesgebiet . . . . . -287-
Argand, E.: La Doire Baltée en aval d'Aoste . . . . . -292-
— Les nappes de recouvrement des Alpes Pennines et leur prolongements structuraux . . . . . -292-
— Sur la répartition des roches vertes mésozoiques dans les Alpes Pennines avant la formation des grands plis couchés . . . . . -296-
— Sur les plissements en retour et la structure en éventail dans les Alpes Occidentales . . . . . -296-
— Sur la limite des deux séries cristallophylliennes compréhensives dans les Alpes Occidentales . . . . . -296-

Seite

Argand, E.: Phases de déformation des grands plis couchés de la zone pennique . . . . . -297-
— Encore sur les phases de déformation des plis couchés de la zone pennique . . . . . -297-
— Le rythme du proplissement pennique et le retour cyclique des encapuchonnements . . . . . -297-
— Sur la tectonique de la grande zone permocarbonifère du Valais à la Méditerranée . . . . . -298-
— Sur la tectonique de la grande zone permo-houillère des Alpes Occidentales . . . . . -298-
Lugeon, M.: Sur les relations tectoniques des Préalpes internes avec les nappes helvétiques de Morcles et des Diablerets . . . . . -462-
Heim, Arnold: Zur Tektonik des Flysches in den östlichen Schweizeralpen . . . . . -462-
Beck, P.: Geologie der Gebirge nördlich von Interlaken . . . . . -464-
— Ueber das Substratum der medianen Präalpen und seine Beziehungen zu den Habkern- und Bündner Decken . . . . . -465-
Rothpletz, A.: Zur Stratigraphie und Tektonik des Simplongebietes **(L)** -466-
— Eine zweite vorläufige Mitteilung im Anschluß an die vom 16. März über das Simplongebiet **(L)** . . . . . -466-

Ungarn.

Halavats, Gyula v.: Geologischer Bau der Umgebung von Bolya, Vurpod, Hermany und Szenterzsebet **(L)** . . . . . -111-
Vadasz, Elemér: Geologische Beobachtungen im Mecsek-Gebirge **(L)** -466-
— Geologische Skizze des östlichen Teiles des Mecsek-Gebirges **(L)** -466-

Mittelmeergebiet.

Hernandez-Pacheco, Eduardo: Itinerario Geologico de Toledo a Urda **(L)** . . . . . -112-
— Ensayo sintesis geologia del Norte de la Peninsula Iberica **(L)** . . -112-
Götzinger, G.: Vorläufiger Bericht über morphologisch-geologische Studien in der Umgebung der Dinara in Dalmatien . . . . . -275-
Bukowski, Gejza v.: Zur Geologie der Umgebung der Bocche di Cattaro **(L)** . . . . . -466-

Rußland.

Vasilievsky, M.: Vorläufiger Bericht über geologische Untersuchungen im nördlichen Teil von Blatt 60 der allgemeinen geologischen Karte des europäischen Rußland . . . . . -299-
Khimenkow, V.: Vorläufiger Bericht über geologische Untersuchungen im zentralen und nordöstlichen Teil des Blattes 43 der allgemeinen Karte des europäischen Rußland . . . . . -299-
Sobolew, D.: Ueber den allgemeinen Charakter der Tektonik im Höhenzug Kjelce—Sandomir . . . . . -466-

Island.

Wunder, L.: Beiträge zur Kenntnis des Kerlingarfjöllgebirges, des Hofsjökulls und des Hochlandes zwischen Hofs- und Langjökull in Island **(L)** . . . . . -112-

Seite

Nordamerika.

Burckhardt, C.: Estudio geológico de la región de San Pedro del Gallo (Durango) . . . . . -112-
— Faunes jurassiques et crétaciques de San Pedro del Gallo . . . -112-
Torre, Carlos de la: Investigaciones paleontológicas en las Sierras de Viñales y de Jatibonico. Primera Parte, Existencia del terreno jurásico en Cuba . . . . . -116-
— Comprobation de l'existence d'un horizon jurassique dans la région occidentale de Cuba . . . . . -116-
Flores, Teodoro: Datos para la Geología del Estado de Oaxaca . . -116-
Willis, Bailey: Index to the Stratigraphy of North America . . . -117-
Haarmann, E.: Geologische Streifzüge in Coahuila . . . . . -118-
Wittich, Ernesto y Antonio Pastor y Giraud: Resena acerca de los topacios de Mexico **(L)** . . . . . -481-
— Unos cristales gigantes de yeso procedentes de la mina Naica, Chihuahua **(L)** . . . . . -481-
Waitz, Paul y L. Hijar y Haro: Algunos datos geologicos sobre la region Minera de Yesca (Tepic) **(L)** . . . . . -481-
Williams, Henry S.: Recurrent Tropidoleptus zones of the Upper Devonian in New York **(L)** . . . . . -481-
Willis, Bailey: Index to the stratigraphy of North America **(L)** . . -481-
Waitz, Paul: Excursion Geologica a la parte poniente de la Sierra de Santa Catarina **(L)** . . . . . -481-
Flores, Teodoro: Algunos datos relaticos a la mina de „La Delfina" Distrito de Bravos, Estado de Guerrero **(L)** . . . . . -481-
Paredes, J. T.: Apuntes sobre algunos Minerales del Estado de Chihuahua **(L)** . . . . . -481-
Wittich, Ernesto: Observaciones sobre el post-plioceno a lo largo de los rios Papaloapam, Tezechoacan y Manso **(L)** . . . . . -481-
— Estudio de algunos Minerales racos de Estado de Chihuahua **(L)** -481-

Südamerika.

Woodworth, J. B.: Geological Expedition to Brazil and Chile, 1908—1909 **(L)** . . . . . -121-
Keidel, H.: Die neueren Ergebnisse der staatlichen geologischen Untersuchungen in Argentinien **(L)** . . . . . -121-
— Composicion y Estructura Geologica del Cajon del Cadillal **(L)** . . -121-
Bonarelli, Guido: Las sierras subandinas del Alto y Aguraragüe y los yacimientos petroliferos del distrito Minero de Tartagal **(L)** . . -121-
Stappenbeck, Richard: El agua subterranea al pie de la Cordillera Mendocina y Sanjuanina, Republica Argentina **(L)** . . . . . -481-
Backlund, Helge: Algunas observaciones sobre rocas notables Provenientes de Olavarria (Prov. de Bs. Aires) **(L)** . . . . . -481-
Delhaes, G.: Sobres la presencia del Rético en la costa patagonica **(L)** -481-

Asien.

Richthofen, Ferdinand Freih. v.: China. Ergebnisse eigener Reisen und darauf gegründeter Studien. III. Bd. Das südliche China -122-
— Atlas von China. Orographische und geologische Karten zu des Verf.'s Werk China etc. Zweite Abteilung. Das südliche China -122-
Ahlburg, Johannes: Versuch einer geologischen Darstellung der Insel Celebes **(L)** . . . . . -134-
Deprat, J. et H. Mansuy: Etude Geologique du Yunnan Oriental. I. Partie: Géologie générale **(L)** . . . . . -134-

Seite

Renngarten, W.: Die vulkanische Asche der Umgebung von Naltschik (Kaukasus) . . . . . -300-
Prokopoff, N.: Skizze der geologischen Bildungen der Udelnaja-Steppe im Gouvernement Stawropol . . . . . -301-
Zverev, W.: Geologische Beobachtungen im nordwestlichen Teil der Wasserscheide zwischen Amur und Zeja . . . . . -302-
Makerov, J.: Geologische Untersuchungen im Flußgebiet von Amazar, Tscherny und Biely Urium und im Oberlauf der Flüsse Olekma, Tunghir und Niukja . . . . . -302-
Voznesensky, V.: Geologische Untersuchungen im Distrikt von Nertschinsk in Transbaikalien . . . . . -303-
Morgan, J. de: Mission scientifique en Perse . . . . . -470-
Broili, F.: Geologische und paläontologische Resultate der Grothe'schen Vorderasien-Expedition 1906/07 . . . . . -472-
Vadasz, M. E.: Liasfossilien aus Kleinasien **(L)** . . . . . -480-

Afrika.

Uhlig, C.: Die Tätigkeit des Vulkans Meru **(L)** . . . . . -135-
— Kilimandjaro, Meru und Großer Natronsee einst und jetzt. Bericht über eine Studienreise in die nordöstlichen Hochländer Deutsch-ostafrikas **(L)** . . . . . -135-
— Entwicklung, Methoden und Probleme der Geographie der deutschen Kolonien **(L)** . . . . . -135-
Vincent, Em., Louis Dollo, Maurice Leriche: La Faune paléocène de Landana **(L)** . . . . . -135-
Fabiani, R. e G. Stefanini: Sopra alcuni fossili di Derna e sull' età Calcari di Slonta . . . . . -304-
Vincent, Em.: Contribution à la Paléontologie des Falaises de Landana (Bas-Congo) . . . . . -305-

Australien.

Gilbert, Chester G. and Joseph E. Pogue: The Mount Lyell Copper District of Tasmania **(L)** . . . . . -480-

Stratigraphie.

Präcambrische Formation.

Rothpletz, A.: Enthalten die Kalkgerölle des unteren Sparagmits Vorläufer der cambrischen Flora und Fauna? **(L)** . . . . . -308-

Cambrische Formation.

Kettner, Radim: Ein Beitrag zur Kenntnis des Cambriums von Skreje in Böhmen **(L)** . . . . . -135-

Silurische Formation.

Kettner, Radim: Ueber das neue Vorkommen der untersilurischen Bryozoen und anderer Fossilien in der Ziegelei Pernikářka bei Košíře **(L)** . . . . . -135-

Seite

Devonische Formation.

Jukes-Browne, J.: The Devonian limestones of Dartington, and their Equivalents at Torquay **(L)** . . . . . -135-
Schmidt, E.: Cultrijugatus-Zone und Unteres Mitteldevon südlich der Attendorn—Elsper Doppelmulde **(L)** . . . . . -135-
Asselbergs, Et.: Observations sur l'Eifelien des environs de Harze **(L)** -135-
— Note préliminaire sur le Dévonien inférieur de la Région sud-est du Luxembourg belge **(L)** . . . . . -135-
Lucius, M.: Die Tektonik des Devons im Großherzogtum Luxemburg **(L)** -135-
Maillieux, E.: Coup d'oeil sur la tranchée du chemin de fer vicinal d'Olloy à Oignies (en construction) . . . . . -308-
— Note sur la faune des roches rouges de Winenne . . . . . -309-
— Observations sur la nomenclature stratigraphique adoptée, en Belgique, pour le Dévonien et conséquences, qui en déroulent . . -309-
— Remarques sur la faune et l'horizon stratigraphique de quelques gîtes fossilifères infradévoniens . . . . . -312-
Asselbergs, E.: Age des couches des environs de Neufchâteau . . . -312-
Duvigneaud, J.: L'age des couches de Royvaux . . . . . -313-
Asselbergs, E.: Description des fossiles découverts par M. J. Duvigneaud aux environs de Neufchâteau . . . . . -313-
— Note préliminaire sur le Dévonien inférieur de la region sud-est du Luxembourg belge . . . . . -314-
Perna, E.: Das Paläozoicum am westlichen Abhang des Ural zwischen der Stadt Werchneuralsk und Magnitnaja Stanitza . . . . . -314-
Wedekind, Rud.: Die Goniatitenkalke des unteren Oberdevon von Martenberg bei Adorf **(L)** . . . . . -315-
Williams, Henry Shaler: Correlation of the Palaeozoic Faunas of the Eastport Quadrangle, Maine . . . . . -482-
Born, Axel: Ueber eine Vergesellschaftung von Clymenien und Cheiloceren . . . . . -483-
Perna, E.: Ueber die Beziehungen des Oberdevon im östlichen Ural zu dem von Westfalen und Schlesien . . . . . -483-
Renz, Carl: Beiträge zur Kenntnis der Oberdevonfauna von Ebersdorf in Schlesien . . . . . -484-
Clarke, John M.: Fossils devonianos do Parana **(L)** . . . . . -485-

Carbonische Formation.

Müller, Bruno: Die Kohlenflözbildung als natürlicher Konservierungsvorgang . . . . . -315-
Holtedahl, Olaf: Zur Kenntnis der Carbonablagerungen des westlichen Spitzbergens **(L)** . . . . . -317-

Dyasformation.

Meyer, Hermann L. F.: Der Zechstein in der Wetterau und die regionale Bedeutung seiner Fazies **(L)** . . . . . -136-
Kukuk: Beitrag zur Kenntnis des unteren Zechsteins im Niederrheingebiet **(L)** . . . . . -317-

Triasformation.

Lull, R. S.: The Life of the Connecticut Trias **(L)** . . . . . -136-
Meyer, Hermann L. F. und R. Lang: Keuperprofile bei Angersbach im Lauterbacher Graben **(L)** . . . . . -136-

Seite

Turina, J.: Ein neuer Fundort des roten Han Bulog-Ptychitenkalkes bei Sarajevo **(L)** . . . . . -136-
Lang, Richard: Das vindelizische Gebirge zur mittleren Keuperzeit. Ein Beitrag zur Paläogeographie Süddeutschlands **(L)** . . . . . -136-
Jaekel, O.: Ueber die Wirbeltierfunde in der oberen Trias von Halberstadt **(L)** . . . . . -317-
Raßmuß, H.: Ueber die Parallelisierung des deutschen und alpinen Muschelkalkes **(L)** . . . . . -485-
Aßmann, P.: Beitrag zur Kenntnis der Stratigraphie des oberschlesischen Muschelkalks **(L)** . . . . . -485-

Juraformation.

Furlani, M.: Die Lemeščhichten, ein Beitrag zur Kenntnis der Juraformation in Mitteldalmatien . . . . . -136-
Boehm, G.: Grenzschichten zwischen Jura und Kreide von Kawhia (Nordinsel Neuseelands) . . . . . -138-
Favre: Contribution à l'Étude des Oppelia du Jurassique moyen . . -139-
Dacqué, E.: Dogger und Malm aus Ostafrika . . . . . -140-
Burckhardt, Carloa: Faunes jurassiques et crétaciques de San Pedro del Gallo. Atlas Planches I—XLVI **(L)** . . . . . -142-
Haas, Otto: Die Fauna des mittleren Lias von Ballino in Südtirol **(L)** -142-
Hoffmann, Guido: Stratigraphie und Ammonitenfauna des unteren Doggers in Sehnde . . . . . -318-
Fischer, E.: Geologische Untersuchungen des Lochengebiets bei Balingen -320-
— Ueber einige neue oder in Schwaben bisher unbekannte Versteinerungen des Braunen und Weißen Jura . . . . . -320-
Haas, O.: Die Fauna des mittleren Lias in Ballino von Südtirol . . . -485-

Kreideformation.

Yabe, H. and S. Yehara: The Cretaceous Deposits of Miyako **(L)** -142-
Stanton, T. W.: Some variations in Upper Cretaceous stratigraphy **(L)** -142-
Jäger, R.: Einige neue Fossilfunde im Flysch des Wienerwaldes . . -493-

Tertiärformation.

Schaffer, F. X.: Geologischer Führer für Exkursionen im Wiener Becken. I.—III. Teil . . . . . -142-
Abel, O.: Verfehlte Anpassungen bei fossilen Wirbeltieren . . . . . -143-
Gosselet, J.: Diestien dans la forêt de Clairmarais . . . . . -145-
Cumont, C. et Ch. Fraipont: Note sur quelques affleurements dans le Quaternaire et le Tertiaire des environs de Bruxelles . . . . . -145-
Halet, F.: Les puits de la ville de Diest . . . . . -146-
Douvillé, Henry: Les plus anciennes Nummulites . . . . . -146-
Cowper Reed, F. R.: Note on the Eocene beds of Hengistbury Head -146-
Jentsch: Ostdeutsches Pliocän . . . . . -146-
Douvillé, Henry: L'Eocène inférieur en Aquitaine . . . . . -146-
Wagner, W.: Neuere Ergebnisse über die Gliederung und die Lagerung des Tertiärs im Kaligebiet des Oberelsaß . . . . . -147-
Werveke, L. van: Die Entstehung der unterelsässischen Erdöllager, erläutert an der Schichtenfolge im Oligocän . . . . . -148-
Kerner v. Marilaun, Fritz: Synthese der morphogenen Winterklimate Europas zur Tertiärzeit **(L)** . . . . . -148-
Checchia-Rispoli, G.: Sopra alcuni Echinidi oligocenici della Cirenaica -322-

Seite
Rzehak, A.: Das Alter des subbeskidischen Tertiärs . . . . . -322-
Boussac, Jean: Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique alpin -323-
Berry, Edward W.: A fossil flower from the Eocene **(L)** . . . . -337-
Prever, P. L.: La Fauna a Nummuliti e ad Orbitoidi dei terreni terziarii dell' alta Valle dell' Aniene . . . . . -493-
Rzehak, A.: Das Alter des subbeskidischen Tertiärs . . . . . -495-
Schubert, R. J.: Ueber mitteleocäne Nummulitenfaunen aus dem mährischen und niederösterreichischen Flysch . . . . . -496-
— Zur miocänen Foraminiferenfauna der Umgebung von Olmütz . . -497-
— Beitrag zur fossilen Foraminiferenfauna von Celebes . . . . . -497-
Silvestri, A.: Sulla struttura di una Cristellaria pliocenica . . . . . -498-
Boury, E. de: Description de Scalidae nouveaux ou peu connus . . -498-
Bergeron, Jules: Sur l'origine des grès de Fontainebleau . . . . . -499-
Blayac, J.: Sur la présence de Nummulites intermedius d'Arch. à la base de la molasse de l'Agenais, au Grozet près Casteljaloux (Lot-et-Garonne) . . . . . -499-
Cornet, J.: Sur quelques affleurements de l'Yprésien à Mons et dans les environs . . . . . -499-
Leriche, M.: Sur l'âge des Sables de Moll . . . . . -499-
Wenz, Wilhelm: Die Arten der Gattung Hydrobia des Mainzer Beckens -499-
Ammon, Ludwig v.: Bayrische Braunkohlen und ihre Verwertung . . -500-
Keilhack, K.: Die geologischen Verhältnisse des Niederlausitzer Braunkohlengebietes mit besonderer Berücksichtigung der Felder der Ilse B.-A. in Grube Ilse . . . . . -500-

Quartärformation.

Ahrens, H.: Terrassen an den Seen Mecklenburgs . . . . . -148-
Baren, J. van: Die Hochmoore der Niederlande . . . . . -150-
Stahl, R.: Aufbau, Entstehung und Geschichte mecklenburgischer Torfmoore . . . . . -150-
Fleszar, A.: Zur Evolution der Oberflächengestaltung des polnisch-deutschen Tieflandes . . . . . -152-
Felix, J.: Ueber ein cretaceisches Geschiebe mit Rhizocorallium Gläselii n. sp. aus dem Diluvium bei Leipzig . . . . . -153-
Sonntag, P.: Der Zarnowitzer See und sein Moränenkranz . . . . . -153-
Hundt, R.: Geologische Beobachtungen aus der Umgegend von Preußisch-Friedland und ein Verzeichnis der dort gefundenen Geschiebe -153-
Jentzsch, A.: Beiträge zur Seenkunde. I. . . . . -154-
Soenderop, F. und H. Menzel: Exkursionsbericht nach Phoeben -154-
Grupe, O.: Die Flußterrassen des Wesergebietes und ihre Altersbeziehungen zu den Eiszeiten . . . . . -155-
Spethmann, H.: Die Größe des oberirdisch abflußlosen Gebietes der Insel Rügen . . . . . -155-
— Forschungen am Vatnajökull auf Island und Studien über seine Bedeutung für die Vergletscherung Norddeutschlands . . . . . -155-
Meinardus, W.: Ueber einige charakteristische Bodenformen auf Spitzbergen . . . . . -156-
Wesenberg-Lund, C.: Ueber einige eigentümliche Temperaturverhältnisse in der Litoralregion der baltischen Seen und deren Bedeutung, nebst einem Anhang über die geographische Verbreitung der zwei Geschlechter von Stratiodes aloides . . . . . -156-
Ampferer, O.: Ueber einige Grundfragen der Glazialgeologie . . . . -156-
Linstow, O. v.: Die geologischen Bedingungen der Grundwasserverhältnisse in der Gegend zwischen Bitterfeld und Bad Schmiedeberg -156-
Keilhack, K.: Die Verlandung der Swinepforte . . . . . -157-

Seite
Gagel, C.: Geologische Notizen von der Insel Fehmarn und aus Wagrien -158-
Krause, P. C.: Einige Beobachtungen im Tertiär und Diluvium des westlichen Niederrheingebietes . . . . . -158-
Tietze, O.: Die Endmoränen zwischen Oder und Neisse und der Os von Kalke . . . . . -158-
Schulte, L.: Das Diluvialprofil der Küste südwestlich von Saßnitz -158-
Heß v. Wichdorff, H.: Die Vorkommen von „Diluvialkohle" bei Purmallen, Gwilden und Kl. Tauerlauken . . . . . -158-
Kaunhowen, F.: Die geologischen Verhältnisse der Gegend von Nemonien, Ostpreußen. Ein Beitrag zur Geologie der Memelmoore . -159-
Horn, E.: Die geologischen Verhältnisse des Elbtunnels, nebst einem Beitrag zur Geschichte des unteren Elbtales . . . . . -159-
Ramsay, W.: Ueber die Verbreitung von Nephelinsyenitgeschieben und die Ausbreitung des nordeuropäischen Inlandeises im nördlichen Rußland -160-
Wilckens, R.: Sind die Hügelrücken der Halbinsel Jasmund als Drumlins aufzufassen? . . . . . -160-
Lauterborn, R.: Ueber Staubbildung aus Schotterbänken im Flußbett des Rheins . . . . . -161-
Lorié, J.: Het verzonken gat te Hillegom . . . . . -161-
— Het verzonken bosch van Terneuzen . . . . . -161-
— A propos des limons de la Rue Jean de Wilde près de Liege . . -161-
Stamm, K.: Glazialspuren im Rheinischen Schiefergebirge . . . . . -161-
Korn, J.: Ueber einen interglazialen Süßwasserkalk von Vevais bei Wriezen -162-
— Die mittelposensche Endmoräne und die damit verbundenen Oser -162-
Naumann, E.: Beiträge zur Kenntnis des Thüringer Diluviums . . -163-
Heß v. Wichdorff, H.: Geologie und Heimatkunde des Kreises Naugard i. P. . . . . -163-
Roedel, A.: Literaturzusammenstellung über die sedimentären Diluvialgeschiebe des mitteleuropäischen Flachlandes, eingeleitet durch einen geschichtlichen Ueberblick und eine Uebersicht der bis jetzt bekannten Geschiebearten **(L)** . . . . . -337-
Geinitz, E.: Die großen Schwankungen der norddeutschen Seen **(L)** -337-
Michael, R.: Zur Kenntnis des oberschlesischen Diluviums **(L)** . . -501-

Paläontologie.

Allgemeines.

Jaekel, O.: Wege und Ziele der Paläontologie **(L)** . . . . . -338-
— Bericht über die Gründung und erste Jahresversammlung der Paläontologischen Gesellschaft **(L)** . . . . . -338-
Wiman, C.: Ueber die paläontologische Bedeutung des Massensterbens unter den Tieren **(L)** . . . . . -338-
Matthew, W. D.: The continuity of development **(L)** . . . . . -502-
— Florentino Ameghina **(L)** . . . . . -502-
— Certain theoretical considerations affecting Phylogeny and Correlation **(L)** . . . . . -502-

Prähistorische Anthropologie.

Klaatsch, Hermann: Die Fortschritte der Lehre von der Neandertalrasse . . . . . -502-
Gorjanović-Kramberger: Leben und Kultur des diluvialen Menschen von Krapina in Kroatien . . . . . -506-

Seite

Teppner, W.: Ausgrabungen im Heidenloche bei Warmbad Villach. 1. Bericht . . . . . -507-
— Die Nephritfrage mit besonderer Berücksichtigung Steiermarks . . -508-
— Das Höhlengebiet bei Warmbad Villach (Kärnten) . . . . . -508-

Faunen.

Hannibal, Harold: A Synopsis of the Recent and Tertiary Freshwater Mollusca of the Californian Province, based upon an Ontogenetic Classification **(L)** . . . . . -164-
Couffon, Olivier et Robert Douvillé: Note préliminaire sur la Faune jurassique des environs de Montreuil-Bellay **(L)** . . . . . -164-
Asselsbergs, Etienne: Description des Fossiles **(L)** . . . . . -164-
Clarke, J. M.: El Devoniano de la Argentina Occidental **(L)** . . . -164-

Säugetiere.

Gidley, James W.: A rencently mounted Zeuglodon skeleton in the United States National Museum **(L)** . . . . . -164-
Hay, Olivier P.: Notes on some fossils horses, with descriptions of four new species **(L)** . . . . . -164-
Kormos, Th.: Der pliocäne Knochenfund bei Polgárdi . . . . . -338-
Harlé, E.: Porc-épic quaternaire des environs de Montréjeau . . . -339-
Kormos, Th.: Die ersten Spuren des Urmenschen im kroatischen Karstgebirge . . . . . -339-
Schmidtgen, O.: Mastodon arvernensis Cr. et Jor. aus den Mosbacher Sanden . . . . . -339-
Kinkelin, F.: Ueber Geweihreste aus dem untermiocänen Hydrobienkalk vom Heßler bei Mosbach—Biebrich . . . . . -340-
Wurm, A.: Das Rhinoceros der Sande von Mauer bei Heidelberg . . -340-
— Ueber Rhinoceros etruscus Falc. von Mauer a. d. Elsenz (bei Heidelberg) . . . . . -340-
Schmidtgen, O.: Ueber Reste von Wühlmäusen aus dem Mosbacher Sand . . . . . -340-
Reichenau, W. v.: Revision der Mosbacher Säugetierfauna, zugleich Richtigstellung der Aufstellung in meinen „Beiträgen zur näheren Kenntnis der Carnivoren aus den Sanden von Mauer und Mosbach“ . . . . . -341-
Freudenberg, W.: Beiträge zur Gliederung des Quartärs von Weinheim a. d. Bergstraße, Mauer bei Heidelberg, Jockgrim in der Pfalz u. a. m. und seine Bedeutung für den Bau der oberrheinischen Tiefebene . . . . . -342-
Wurm, A.: Beiträge zur Kenntnis der diluvialen Säugetierfauna von Mauer a. d. Elsenz (bei Heidelberg) . . . . . -343-
— Beiträge zur Kenntnis der diluvialen Säugetierfauna von Mauer a. d. Elsenz. II. Ueber Rhinoceros etruscus Falc. von Mauer. III. Ueber einen Cervidenrest aus den Sanden von Mauer bei Heidelberg . . . . . -344-
— Ueber eine neuentdeckte Steppenfauna von Mauer a. d. Elsenz -344-
Stehlin, H. G.: Die Säugetiere des schweizerischen Eocäns, Kritischer Katalog der Materialien . . . . . -345-
— Ueber die Säugetiere der schweizerischen Bohnerzformation . . -345-
Riggs, Elmer S.: New or little known Titanotheres from the lower Uintah Formations **(L)** . . . . . -346-
Teppner, Wilfried: Ursus arctos **(L)** . . . . . -346-
Stehlin, H. G.: Zur Revision der europäischen Anthracotherien . . -508-

Seite

Haupt, O.: Mitteilungen über wichtige neuere Funde aus dem Oberrheingebiet . . . . . -509-
— Propalaeotherium cf. Rollinati Stehlin aus der Braunkohle von Messel bei Darmstadt . . . . . -509-
Gorjanović-Kramberger: Ueber fossile Rhinocerotiden Kroatiens-Slavoniens, mit besonderer Berücksichtigung des Rhinoceros Mercki aus Krapina . . . . . -510-
Matthew, W. D.: A Zalambdodont Insectivore from the Basal Eocene **(L)** . . . . . -511-
— Notes and Literature **(L)** . . . . . -511-
— The Ground Sloth Group **(L)** . . . . . -511-
— Ancestry of the Edentates **(L)** . . . . . -511-

Vögel.

Andrews, C. W.: On some bird remains from the upper cretaceous of Transsylvania . . . . . -511-

Reptilien.

Broili, F.: Ueber Pterodactylus micronyx H. v. Meyer . . . . . -164-
Fraas, E.: Ein unverdrückter Ichthyosaurus-Schädel . . . . . -165-
— Proterochersis, eine pleurodire Schildkröte aus dem Keuper . . -166-
Andrews, Charles William: A Descriptive Catalogue of the Marine Reptiles of the Oxford Clay **(L)** . . . . . -167-
Huene, F. v.: Die Herkunft des Os interparietale der Mammalia . . -346-
Hoepen, E. C. N. van: Bijdragen tot de Kennis der Reptilien van de Karrooformatie . . . . . -346-
Huene, F. v.: Das Hinterhaupt von Dimetrodon . . . . . -347-
Broili, F.: Unser Wissen über die ältesten Tetrapoden . . . . . -347-
Lambe, L. M.: The manus in a specimen of Trachodon from the Edmonton formation of Alberta . . . . . -512-
Gilmore, Ch. W.: A new Dinosaur from the Lance formation of Wyoming -512-
S(chwarz), E. H. L.: Note on South Africa cretaceous Dinosaurs . -512-
Andrews, C. W.: On the skull and part of the skeleton of a crocodile from the middle Purbeck of Swanage, with a description of a new species (Pholidosaurus laevis) and a note on the skull of Hyaelochampsa -513-
— A descriptive catalogue of the marine reptiles of the Oxford Clay -514-
Linder, H.: Beiträge zur Kenntnis der Plesiosauriergattungen Peloneustes und Pliosaurus. Nebst Anhang: Ueber die beiden ersten Halswirbel der Plesiosaurier . . . . . -518-
Hooley, R. W.: The Skeleton of Ornithodesmus latidens **(L)** . . . . -519-

Amphibien.

Fraas, E.: Neue Labyrinthodonten aus der schwäbischen Trias **(L)** -167-
— Neue Labyrinthodonten aus der schwäbischen Trias . . . . . -347-
Wiman, C.: Ueber das Hinterhaupt der Labyrinthodonten . . . . . -349-
Huene, F. v.: Der Unterkiefer von Diplocaulus . . . . . -350-
— Ueber Lysorophus aus dem Perm von Texas . . . . . -350-
Matthew, W. D.: The Amphibians of the Great Coal Swamps **(L)** . . -519-
Schröder, Henry: Ein Stegocephalen-Schädel von Helgoland **(L)** . . -519-

Fische.

Leriche, Maurice: Sur les premiers poissons fossiles rencontrés au Congo belge dans le système du Lualaba . . . . . -352-
— Les poissons des couches du Lualaba, Congo Belge . . . . . -352-

Seite

Moodie, Boy L.: A contribution to the soft anatomy of cretaceous fishes and a new primitive Herring-like fish from the Texas-Cretaceous . . . . . -352-
Hoffmann, Guido: Asterolepis Rhenanus **(L)** . . . . . -353-

Arthropoden.

Cockerell, T. D. A.: Some fossil insects from Florissant, Colorado **(L)** -167-
Wickham, H. F.: Fossil Coleoptera from Florissant in the United States National Museum **(L)** . . . . . -353-
Cockerell, T. D. A.: Two fossil insects from Florissant, Colorado, with a discussion of the venation of the Aeshnine Dragon-flies **(L)** -353-
Clarke, John M. and Rudolf Ruedemann: The Eurypterida of New York **(L)** . . . . . -519-

Cephalopoden.

Renz, C.: Neuere Fortschritte in der Geologie und Paläontologie Griechenlands . . . . . -167-
Douvillé, Robert: Un Virgatites Caucase occidental **(L)** . . . . . -170-
— Etude sur les Ammonites oxfordiennes de Villers-sur-Mer **(L)** . . -170-
— Influence du mode de vie sur la ligne suturale des Ammonites appartenant à la famille des Cosmoceratides **(L)** . . . . . -170-
Buckman, S. S.: Yorkshire Type Ammonites **(L)** . . . . . -170-
Douvillé, Robert: Etude sur les Cardiocératidés de Dives, Villers-sur-Mer, et quelques auters gisements **(L)** . . . . . -170-
Simionescu, J.: Les Ammonites Triassiques de Hagighiol (Dobrogea) -519-

Gastropoden.

Boussac, Jean: Essai sur l'Evolution des Cérithidés dans le mésonummulitique du Bassin de Paris **(L)** . . . . . -170-
Newton, R. Bullen: Lower Tertiary Mollusca of the Fayum Province of Egypt **(L)** . . . . . -170-

Lamellibranchiaten.

Weigelin, Max: Myophoria Kefersteini Münster aus der Bleiglanzbank des Gipskeupers von Sindelfingen und Myophoria Schmidti n. sp. aus den Trochitenkalken von Donaueschingen **(L)** . . . . . -170-
Jaworski, E.: Ein Beitrag zur Stammesgeschichte der Austern **(L)** -170-

Vermes.

Bather, F. A.: Upper Cretaceous Terebelloids from England **(L)** . . -170-

Brachiopoden.

Meyer, O. E.: Die devonischen Brachiopoden von Ellesmereland **(L)** -353-

Echinodermen.

Remes, Maurice and F. A. Bather: Psalidocrinus a new genus of Crinoidea from the Tithonian of Stramberg **(L)** . . . . . -520-
Bather, F. A.: Caradocian Cystidea from Girvan **(L)** . . . . . -520-

Seite

Korallen.

Gortani, M.: Stromatoporoidi devoniani del Monte Coglians (Alpi Carniche) **(L)** . . . . . -170-

Spongien.

Rauff, H.: Barroisia und die Pharetronenfrage **(L)** . . . . . -353-

Pflanzen.

Franke, Fr.: Beiträge zur Kenntnis der paläozoischen Arten von Alethopteris und Callipteridium . . . . . -171-
Wieland, G. R.: A study of some american fossil Cycads. Part V. Further notes on seed structures . . . . . -172-
— On the Williamsonian tribe . . . . . -172-
— A study of the some american fossil Cycads. Part VI. On the smalle flower-buds of Cycadeoidea . . . . . -172-
Fraine, E. de: On the Structure and Affinities of Sutcliffia, in the Light of an Newly Discovered Specimen . . . . . -173-
Zaleßky, M. D.: Sur le Cordaites aequalis Göppert sp. de Sibérie et sur son identité avec la Noeggerathiopsis Hislopi Bunbury sp. de la Flora du Gondwana **(L)** . . . . . -174-
Kräusel, Richard: Beiträge zur Kenntnis der Hölzer aus der schlesischen Braunkohle **(L)** . . . . . -174-
Jongmans, W. J.: Die paläobotanische Literatur . . . . . -353-
Knowlton, F. H.: Description of a new fossil fern of the genus Gleichenia from the Upper Cretaceous of Wyoming **(L)** . . . . . -354-
Rothpletz, A.: Ueber Sphaerocodium Zimmermanni n. sp., eine Kalkalge aus dem Oberdevon Schlesiens **(L)** . . . . . -354-

Sachverzeichnis.

Die Abhandlungen sind *cursiv* gedruckt.

Achatgang, Oberschlottwitz in Sachsen, schwerspatführender 375.
Actinacis crassitexta, Kreide, Nebi Samwil, Syrien 96.
Actinodesma obliqua, Devon, Royvaux, Belgien 313, 314.
Adamin. Reichenbach bei Lahr 210.
Adelpholith, Tamela (Finnland), im Pegmatit 44.
Agassiceras 168.
Aegirinähnlicher Pyroxen. Mooseck b. Golling, Salzburg 379.
Ainalith, Tamela (Finnland), im Pegmatit 44.
Alaun, Sachsen, Verwitterungsprodukt im Quadersandstein 246.
Albit
in Granitgesteinen, chem. 239.
Tamela (Finnland), im Pegmatit 43.
Albüberdeckung im nördlichen Frankenjura 455.
Alethopteris bohemica, Potoniéi und refracta und andere paläozoische Arten 171.
Alkalialumosilikate, Konstitution 197.
Allcharit, Allchar, Mazedonien 193.
Alluvium, Swinepforte, Verlandung 157.
(siehe auch Quartär.)
Alpen
mesozoische Faltungen der Kettengebirge Europas 110.
Bayern, Flyschzone 109.
—, Kreide der Voralpen 458.
—, Benediktenwand 105.
—, Schliersee- u. Spitzingseegegend 107.
Dinara (Dalmatien) 275.
dinarische, Karstbildungen 405.
Alpen
französische, helvet. Morcles- und Diableretsdecke 462.
Hochfelln 110.
östliche, zwischen Almtal u. Traungebiet 459.
—, Brentagruppe, kristallines Erraticum 275.
—, Hochtäler u. Hohe Tauern 278.
—, Mähren und Niederösterreich, mitteleoc. Nummuliten im Flysch 457.
—, Mieminger—Wettersteinüberschiebung 460.
—, Molln etc. im Steyrtal 458.
—, Sonnblickgebiet, Schieferhüllen des Zentralgneises im östlichen 283.
—, Sonnblickgruppe u. Umgebung, Decken 280.
—, Steiermark, Grauwackenzone des Paltentals 100.
—, steirische Randgebirge (Grazer Bucht) 278.
—, zwischen Steyr- und Almtal, Oberösterreich 459.
—, Tauern, Hohe 278.
—, östl. Tauernfenster u. Umgebung 282.
—, Wettersteingebirge, Tektonik 460, 461.
—, Blatt Weyer 454.
—, Zahmer Kaiser 280.
Penninische, Geologie, Faltung etc. 292, 296 ff.
piemontesische, Dora baltea- und Aostatal 292.
Schweizer, nördl. Interlaken 464.
—, Niesen-Habkerndecke und ihre Verbreitung 287.

Alpen
Schweizer, östliche, Tektonik des Flyschs 462.
—, Substratum der medianen Präalpen u. seine Beziehungen zu der Habkern- u. der Bündner Decke 465.
—, Tessin, genet. Verhältnisse 64.
—, Wallis 292 ff.
—, —, mesozoische grüne Gesteine in der Gneisüberschiebung und Faltenbildung 296.
—, —, permocarbon. Zone in 298.
Tirol, Drauzug im Hochpustertal 103.
—, Granitzug der Rensenspitze bei Mauls 102.
westliche, Antiklinale 297.
Aluminiumarseniat, Utah 34.
Alumosilikate
von Lithium, Konstitution 198.
salische, Konstitution 197.
Amblygonit, Königswart b. Marienbad, Böhmen 392.
Ammoniten, Lias, Rückschlagsformen 169.
Amphiboleïd 237.
Amphibolit
Gföhler Centralgneis, niederösterr. Waldviertel 68 ff.
Kamptal, Diallag- 65.
Riesengebirge, aus Diabasporphyrit entstanden 56.
(siehe auch Hornblendegesteine.)
Ampullina tapina, Landana, Niederkongo 305.
Amurgegend, Geologie 302, 303.
Analcim
Entstehung in vulkan. Gesteinen 34.
Hegeberg b. Eulau, böhm. Mittelgebirge 28.
Anameseïd 238.
Anameseïdporphyr 238.
Anatas, Norwegen, Sandermosen und Ranglehö 40.
Andalusit
Darmstadt (Viridin) 26.
Tamela (Finnland), im Pegmatit 43.
vogtländisch-westerzgebirgisches Granitmassiv, erupt. Quarzgänge 57.
Andesit, Sardinien 63.
Anhydrit, Beziehung zwischen Lichtbrechung und Dichte 5.
Anhydrithut der Salzlager 86.
Anisarcestes Kittli u. Mrazeci, Trias, Hagighiol, Dobrudscha 520.
Anomit, Drahonin, Mähren 394.
Anorthoklas in Granitgesteinen, chem. 239.
Anpassung, verfehlte, bei Wirbeltieren 143.
Anthophyllit
Drahonin, Mähren 394.
Elba, S. Piero in Campo 381.
Anthracotherien, Europa, Revision 508.
Anthracotherium bumbachense und ? Meneghinii 508.
Antimon, spontanes Kristallisationsvermögen 185.
Antitaurus, Geologie 472.
Äolischer Staub, Monaco, und Luftbewegung 400.
Aostatal, Entstehung 292.
Apatit
Halvorsröd in Råde (Smålenene, Norwegen), im Pegmatit 41.
Katzenbuckel, Odenwald, Krist. 207.
Tamela (Finnland), im Pegmatit 44.
Tonopah, Nevada 216.
Apatitreihe, Beziehung zwischen Dichte u. Lichtbrechung 5.
Aphaneïde 238.
Aplit
Entstehung 241.
Elba, Mte. Arco 429.
Aplitadern in den Liegendschiefern des Gföhler Centralgneises im niederösterr. Waldviertel 68.
Apophyllit
Hegeberg b. Eulau, böhm Mittelgebirge 29.
Neubauer Berg b. Böhm. Leipa 30.
Aragonit
chem. Verschiedenheit von Kalkspat 14.
Böhmen, Verwitterung 181.
Samoskö, Ungarn 16.
Aragonitgruppe, Beziehung zwischen Dichte u. Lichtbrechung 5.
Arca (Cucullaria) congica, Landana, Niederkongo 306.
Argentit, siehe Silberglanz.
Arietites 168.
— Rosenbergi, mittl. Lias, Ballino, Südtirol 487.
Arsen, Dissoziation 184.
Arsenkies
Zwillingsbildung 355.
Norwegen, nördl. 40.
Tamela (Finnland), im Pegmatit 42.
Arsenoferrit, Binnental, Alp Lercheltiny 192.
Artefakte, Krapina 507.
Asche, vulkanische, Naltschik, Kaukasus 300.

Aschenwirbelringe vom Aëtna 397.
Asphalt, siehe Bitumen.
Aspidoceras kilindinianum, Malm, Mombassa, Ostafrika 140.
Astarte Mülleri, Dogger, Pendambili, Ostafrika 141.
Astrocoenia cf. Kunthi und pseudominima, Cenoman, Beirut 110.
Atilia humilis, Landana, Niederkongo 306.
Ätna, Aschenwirbelringe 397.
Augit
in Granitgesteinen, chem. 240.
Maar (Vogelsberg), Verwitterung 181.
Augitgneis, Kamptal 65.
Aulacomyella problematica, Lemeš-schichten d. ob. Jura, Mitteldalmatien 137.
Aurelianella? Cossmanni, Landana, Niederkongo 306.
Ausdehnungskoeffizienten, Diamant u. Rotkupfererz 176.
Avicula comatula, Landana, Niederkongo 306.
Azurit, siehe Kupferlasur.
Barchanmeere 231.
Baryt, siehe Schwerspat.
Baryt-Natron-Gläser, Brechungsindizes u. chemische Zusammensetzung 5.
Basalkonglomerat
Finnland, präcambrisches 417.
Finse, Norwegen 419.
Basalt
Ascherhübel b. Tharandt, Mineralien 391.
Crookdene etc. (Northumberland), Gänge (dykes) 59.
Finkenberg b. Bonn 59.
Heldburg b. Salzungen, Gang im Salzlager 87, 188.
Rhön (Tann etc.) 96.
(siehe auch Leucitbasalt etc.)
Basaltgänge
Hammond, St. Chestnut Hill, Mass., polyedr. Absonderung 235.
Werra—Fulda, Salzgebirge 87, 188.
Basaltische Auswürflinge, Niedermendig, im Bimssteintuff 425.
Basalttuff, Balaklava, Krym 54.
Bastenberger Gangzug bei Ramsbeck (Westf.) und sein Nebengestein 89.
Bastnäsit, Verhältnis zu Tysonit 378.
Baueritisierung 24.
—, Biotit von Brevig 427.
Bausteine, Amerika 212, 213.
Beerbachit, Saint-Quay (Côtes-du-Nord) 62.
Benediktenwand, bayr. Alpen, Geologie 105.
Berlin
Geologie der Umgebung 455.
Gliederung des Diluviums 154.
Bernhard-Phase, penninische Alpenzone 297.
Bernstein, geschichtet u. achatartig 37.
Berriasella Behrendseni, ob. Portlandien, San Pedro del Gallo, Durango, Mexiko 114.
Beryll
Elba, chem. und opt. 21.
Tamela (Finnland), im Pegmatit 43.
Bimssteintuffe, Niedermendig, Laacher Seegebiet, weiße, Ursprungsort u. Auswürflinge 425.
Binnenseen mit Eiswällen, Entstehung 227.
Biotit
Baueritisierung 24, 427.
in Granitgesteinen 240.
Brevig, Baueritisierung 427.
Rossie, N. Y., Verwitterung 181.
Bitumenlagerstätten, Unterelsaß 148.
Blauquarz, Blauquarzit 117.
Bleiglanz, Tonopah, Nevada 214.
Bleizinkvanadinat, Reichenbach bei Lahr 209.
Blödit, Soda Lake, Kalifornien, große Kristalle 389.
Bodenproben, Bodensedimente, siehe Grundproben.
Böhmisch-Kubitzen, Gesteine 81, 82.
Böhmisches Mittelgebirge, Zeolithe etc. 27 ff.
Bohnerzformation, Schweiz, Säugetiere 345.
Bournonit, Rodna, Ungarn 372.
Brauneisenstein, Tonopah, Nevada 215.
Braunkohlen, Bayern 500.
Braunkohlengebiet, Niederlausitz, Geologie, bes. Grube Ilse 500.
Brechungskoeffizienten, siehe Lichtbrechung.
Brockengranit
diopsidführend 427.
Einschlüsse 412.
Buccinofusus landanensis, Landana, Niederkongo 306.
Cadmiumsulfid, Kristallformen und genet. Beziehungen 190.
(siehe auch Greenockit.)
Calcit, siehe Kalkspat.
Callipteridium trigonum und andere paläozoische Arten 172.
Calyptrophorus afra, Landana, Niederkongo 306.

Cambrium
Carnarvonshire, Schiefer 60.
Lehesten etc., Phykodenschichten 442.
Norwegen, Konglomerat von Finse und dessen Metamorphose 419.
Pennsylvanien, Kieseloolithe 411.
Cañons 50.
Carbon
Kohlenflözbildung 315.
Lehesten etc., Culm 443.
Rußland, Gouv. Twer 300.
Schlesien, Niederschlesien 268.
—, Riesengebirge, Konglomeratgerölle im Culm des östlichen 56.
—, Waldenburg, CO_2 in den Kohlen 317.
Steiermark, Grauwackenzone des Paltentales 100.
Cardium mayombicum, Landana, Niederkongo 307.
Carnallit
Rubidiumgehalt 9.
Rückstandsmineralien nach Lösung 8.
Carnallitgestein, konglomeratisches, Entstehung 7.
Carnivoren, Mosbacher Sande 341.
Caesium- u. Rubidiumchlorid, Doppelsalze mit Eisenchlorür 10.
Cassiterit, siehe Zinnstein.
Celebes, fossile Foraminiferenfauna 497.
Cellulastraea aedificium und crenata, Kreide, Syrien 108.
Centralgneis
Gföhler, niederösterreich. Waldviertel, Pegmatit- u. Aplitadern in den Liegendschiefern 68.
und Schieferhüllen, östl. Sonnblickgebiet 283.
Cerviden, Quartär, Mauer (Heidelberg) 344.
Chabasit
Hegeberg b. Eulau, böhm. Mittelgeb. 28.
Neubauer Berg b. Böhm. Leipa 30.
Chalcocit, siehe Kupferglanz.
Chalkopyrit, siehe Kupferkies.
Chemie, Beziehung zur Kristallographie, bes. bei Kalkspat und Quarz 175.
China, südliches, nach F. v. Richthofen 122.
Chlorit, Chloritoid, Umschmelzprodukte 362.
Chloritoidschiefer, Gotthardmassiv, Nordostrand 431, 432.
Chlormanganokalit, Vesuv, künstl. Bildung 7.
Chromate, Alkali-Magnesium-, isomorphe Reihe 389.
Chrysoberyll
Nateland in Iveland (Saetersdalen, Norwegen), im Pegmatit 39.
Tamela (Finnland), im Pegmatit 42.
Clinuropsis Diderrichi, Landana, Niederkongo 306.
Coahuila, Mexiko, Geologie 118.
Coeloceras sapphicum, Oberlias, Insel Leukas 169.
Columbella (Atilia) humilis, Landana, Niederkongo 306.
Columbit, Tamela (Finnland), im Pegmatit 44.
Comptonit, Seiser Alp (Mordenit) 33.
Corbula lepta, Falaises, Landana, Niederkongo 307.
Cordierit, vogtländ.-westerzgebirgische Granitmasse, eruptive Quarzgänge 57.
Cornubianit, Elba, Mte. Arco 429.
Creodonten, verfehlte Anpassung 143.
Cristellaria cassis var. cassis (cultrata) und Soldani, Pliocän, Siena 498.
Cristobalit, Entstehung und Verhalten bei höherer Temperatur 373.
Cuba, Jura 116.
Cucullaria congica, Landana, Niederkongo 306.
Culm
Lehesten etc. 443.
Niederschlesien 268.
Riesengebirge, Konglomeratgerölle im östlichen 56.
Cuprit, siehe Rotkupfererz.
Cyanit, Harjangenfjord, nördl. Norwegen, im Granit 27.
Cyanitglimmerschiefer, Laacher Seegebiet 58.
Cycadeoidea, Samen etc., Amerika 172.
Cycloclymenia glaucopsis, Helenae, Minervae u. Pasquayi, Clymenienkalk, Ebersdorf, Schlesien 484.
Cyclocyathus (?), Untersenon, Bethlehem 113.
Cycloseris Blanckenhorni, Kreide, Libanon 96.
Cyclotosaurus mordax u. posthumus, Keuper, Schwaben (Pfaffenhofen) 349.
Cypraea landanensis, Landana, Niederkongo 305.
Cyrenaika, Geologie 304.
Dalmatien, Lemeschichten des Jura im mittleren 136.

Deckenbildung, penninische Alpen 293.
Deckenordnung, ostalpine 280, 284.
Dent-Blanche-Phase, penninische Alpenzone 297.
Denudationszyklus 406.
Desmin, Olleschau b. Eisenberg a. March 394.
Deutsch-polnisches Tiefland, Oberflächengestaltung 152.
Devon
Antitaurus 473.
Belgien, stratigraphische Nomenklatur 309.
—, Alter der Schichten von Royvaux 313.
—, Bahn Olloy—Oignies 308.
—, Dinant-Mulde, Assise d'Houffalize 310.
—, Neufchâteau 312, 313.
—, Winenne, roches rouges 309.
belg. Luxemburg, unteres 314.
Lehesten etc. 443.
Niederschlesien 267.
Nordamerika, Eastport Quadrangle, Maine 482.
Rhein, Wellenfurchen im unteren 400.
Sauerland, Wirkung des Gebirgsdrucks auf die Schichten 399.
Schlesien, oberes von Ebersdorf 484.
Ural, oberes, Beziehungen zu Westfalen und Schlesien 483.
—, Westabhang zwischen Werchneuralsk u. Magnitnaja Stanitza 314.
(siehe auch Silur-Devonkalk.)
Diabas
Harz, Einschluß in Brockengranit 413.
Lehesten etc. 443.
Niederschlesien 267.
Steiermark 77.
(siehe auch Natrongrünstein.)
Diamant
metrisches Karat 364.
thermolinearer Ausdehnungskoeffizient 176.
Verhalten im ultravioletten Licht 183.
Arkansas, Pike County, Produktion 1911. 395.
Südafrika, größere 363.
Diallag-Amphibolit, Kamptal 65.
Dichte, Beziehung zu Lichtbrechung 5.
Dichtebestimmung leicht löslicher fester Körper 360.
Dientomochilus Diderrichi, Landana, Niederkongo 306.
Diestien, Belgien, Forêt de Clairmarais 145.
Diffusion fester kristallisierter Metalle bei höherer Temperatur 135.
Diffusionserscheinungen in Silikatschmelzen bei höherer Temperatur 129.
Diffusionstheorie Brögger's 132.
Diffusionsvorgänge bei höherer Temperatur im festen kristallisierten Zustand 130.
Dilatometer für leicht lösliche feste Körper 360.
Diluvialgeschiebe, Norddeutschland, Nephrit 382.
Diluvialkohlen, Ostpreußen, Purmallen etc. 158.
Diluvium
Berlin, Gliederung 154.
Krapina, Leben und Kultur des Menschen 504, 506.
Niederschlesien 272.
Ostfriesland, nordöstliches und Inseln 446.
Rügen, südl. Saßnitz 158.
Thüringen 163.
Wasserberg (Bayern), Braunkohlen 500.
(siehe auch Quartär.)
Dimetrodon, Hinterhaupt 347.
Dimorphismus bei Benzoylvanillin-Alkohol 361.
(siehe auch Polymorphismus.)
Dinara, Dalmatien, Geologie 275.
Dinarisches Gebirge, Karstbildungen 405.
Dinosaurier, Kreide, östl. Afrika, neue Funde riesiger 512.
Diopsid, Brocken, im Granit 427.
Dioreïd 237.
Diorit, Elba, Monte Capaune 430.
Diplocaulus, Unterkiefer 350.
Dogger
Ostafrika, Pendambili 140.
Sehnde, Stratigraphie u. Ammonitenfauna des unteren 318.
Dolereïd 237.
Dolomit
Entstehung 243.
Kroatien, Fruška Gora, pisolithisch (Miemit) 377.
Simplontunnel, eisenhaltig 14.
Dora Baltea-Tal, Entstehung 292.
Drahtsilber 11.
Drauzug im Hochpustertal 103.
Dreikanter, siehe Windkanter, Sprungkanter, Parallelkanter u. Facettengeschiebe.

Drumlins?, Jasmund 160.
Durangites vulgaris, ob. Portlandien, San Pedro del Gallo, Durango, Mexiko 114.
Dynamometamorphismus, Hirschberg a. S. 442.
(siehe auch Metamorphose.)
Edelsteine
Sammlung im Museum of practical geology, London 184.
Verhalten im ultravioletten Licht 183.
Nordamerika, Produktion 1911 395.
Einschmelzung in Granit, Finnland 417.
Eisenchlorür, Doppelsalze mit Rubidium- und Caesiumchlorid 10.
Eisenerze 259 ff.
Schweden, nördliches 436 ff.
Eisenerzlagerstätten
Bilbao, Spanien 259.
Schweden, Näsberget, Westerbotten, turmalinführend, im Diabas 259.
Siegen und Lahn—Dillgebiet 259.
Sydvaranger, Norwegen, Geol. 260.
Eisenglanz
Brün 393.
Lappmarken, Vorkommen von Ekströmsberg 437.
Mooseck bei Golling, Salzburg, Krist. 379.
Tonopah, Nevada 215.
Ungarn, Arany-Berg und Deva 11.
(siehe auch Roteisenstein.)
Eisenvitriol, haarförmige Kristalle 1.
Eiswälle am Ufer von Binnenseen, Entstehung 227.
Eiszeit 226 ff.
Wesergebiet und Altersbeziehungen zu Flußterrassen 155.
(siehe auch Glazial, Interglazial etc.)
Eklogit, Kamptal 65.
Ekzemtheorie und Salzlager 84.
Eläolithsyenit, siehe Nephelinsyenit.
Elasmophyllia robusta, Cenoman, Beirut 103.
Elba, Petrographie und Mineralogie des Mte. Arco 428.
Elbrus, Alter der Eruptionen 301.
Elbtunnel, Hamburg, Geologie 159.
Elektrolytkupfer, Struktur, Rekristallisationsfähigkeit und Festigkeitseigenschaften 185.
Elektrostat. Trennung von Mineralien 177.
Elopteryx Nopscai, cretac. Süßwasserbildungen, Szentpeterfalva, Siebenbürgen 511.
Elsaß, Kali und Erdöl 147, 148.
Embolit, Tonopah, Nevada 215.
Endmoränen
zwischen Oder und Neisse 158.
Posen, mittleres 162.
und Schotterfelder 276.
Endocostea-Haenleinia weidlingensis, Flysch, Kahlengebirge 457.
Enstatit, Umschmelzprodukt von Chlorit und Chloritoid 362.
Entglasung in Silikatgläsern 141.
Eozoon, Entstehung 131.
Epinatrolith, Böhm. Mittelgebirge und Auvergne 32.
Epirus-Griechenland, Liasammoniten, Rückschlagsformen 169.
Epizentrum von Erdbeben, Bestimmung 222, 223.
Erdbeben 221 ff.
Epizentrum, 22. Jan. 1910, 223.
—, bestimmt aus den Beobachtungen einer Station 222.
mikroseismische Bewegungen 223.
Brasilien 224.
Formosa, 17. März 1906. 224.
Glasgow, 14. Dezember 1910, und Bergwerk 224.
(siehe auch Seismograph etc.)
Erdbebenmodell 224.
Erdfall, Holland, Venniper-Polder bei Hillegom 161.
Erdgeschichte, Kreislaufvorgänge 218.
Erdinneres, heißes, und Radioaktivität 233.
Erdöllager, Unterelsaß, Entstehung 148.
Erdöl, siehe auch Bitumen.
Erdwürfe, Livland 17.
Erosion u. Grundwasserspiegel arider Gebiete 232.
Erosionsterrassen 50.
Erraticum, kristallines, Brentagruppe 275.
Eruptionen, vulkanische, phreatische, Krym 54.
(siehe auch vulkanische Eruptionen 301.)
Erythrosiderit aus Rinneit 9.
Erzlagerstätten
Gold, Typus Schlangenberg 435.
Systematik primärer Teufenunterschiede 254.
Bastenberger Gangzug bei Ramsbeck (Westf.) und sein Nebengestein 89.
Bilbao, Eisenerze 259.
Brasilien, Passagem, Minas Geraes, Goldquarzgang 435.

Erzlagerstätten
Groß-Britannien, metallogenetische Provinzen 89, 90.
Katanga, belg. Kongo, Etoile du Congo 256.
Malayische Halbinsel, Zinnerze 261.
Norbotten, Schweden, Eisen 436.
Norwegen, Sydvaranger, Eisenerze 260.
Otavi, genetische Verhältnisse der Kupfererzvorkommen 255, 385.
Roudny, Böhmen, Gold 38.
Schweden, Eisenerze von Lappmarken 437.
—, Eisenerze im nördlichen 436.
—, Magneteisen im Kurravaarakonglomerat 436.
—, Näsberget, Westerbotten, Eisenerze mit Turmalin im Diabas 259.
Siegen 37.
Siegen und Lahn—Dillgebiet, Eisenerze 259.
Thüringen, Ost-, Spateisengänge etc. 445.
Tonopah, Nevada, Mineralien 213.
Totok, Nordostcelebes, Gold 435.
Ural, Platinerze und begleitende Gesteine 256, 364.
Erzlagerstättensammlungen, Einrichtung und Aufstellung 254.
Eugyra continua, Kreide, Beit Mēri bei Beirut 98.
Euklas, Krist. 383.
Evansit, Coalville, Alabama 34.
Facettengeschiebe, libysche Wüste 230. (siehe auch Dreikanter.)
Fahlerz, Tonopah, Nevada 215.
Faltenüberschiebung, schott. Hochland 62.
Faltung u. Fältelung devon. Schichten durch Gebirgsdruck 399.
Faltungen, mesozoische, Kettengebirge Europas 110.
Färbungsversuche durch Radiumstrahlung u. ultraviolettes Licht 358.
Färölith, Färöer 34.
Fehmarn, Geologie 158.
Feldspat
Bildung 19.
in Granitgesteinen, chem. 238.
Konstitution 197.
Verwitterung 181.
Tamela (Finnland), im Pegmatit 43.
Tonopah, Nevada 216.
(siehe auch Albit, Anorthoklas, Sanidin.)
Feldspatähnl. Mineralien, Konstitution 197.
Felis leo fossilis, Quartär, Mauer (Heidelberg) 343.
Felseïd-Leukaphaneïd 238.
Felseïdporphyr 238.
Felsitporphyr
Beziehung zu Granit 241.
Niederschlesien 270.
(siehe auch Quarzporphyr.)
Fermorit, Sitapar, Zentralindien 208.
Finnland, Palingenese, Einschmelzung in Granit u. Diskordanz vorkambrischer Schiefer 417.
Fische, fossile, Allgemeines 69.
Flaserung devon. Schichten durch Gebirgsdruck 399.
Flugsaurier, Rekonstruktion des Rhamphorhynchus Gemmingi 49.
Fluorcalcium, Färbungsversuche mit Radiumstrahlung 359.
Flußspat
Färbung durch Radiumstrahlung 359.
Mähren, verschiedene Fundorte 393.
Flußsysteme, Entstehung und Umformung 51.
Flußterrassen, Wesergebiet, Altersbeziehungen zu den Eiszeiten 155.
Flysch
Benediktenwand 106.
Leopoldsberg b. Wien 457.
Mähren u. Niederösterreich, mitteleocäne Nummuliten 456.
— —, mitteleoc. Nummulitenfauna 496, 497.
Niesen-Habkerndecke 287.
Schlierseer Berge 108.
Schweizer Alpen, östliche 462.
Wiener Wald etc., Fossilien 457.
— —, Kreideorbitoiden 493.
Flyschzone, Bayr. Alpen 108.
Foraminiferen, Celebes, fossile 497. (siehe auch Nummuliten u. Orbitoiden.)
Frankenjura, Albüberdeckung im nördlichen 455.
Frechiella Achillei, Oberlias, Epirus 168.
Fusus mayombicus, Landana, Niederkongo 306.
Gabbreïd 237.
Gabbro
Bosnien 77.
Harz, Einschluß im Brockengranit 413.
Kamptal, Smaragdit- 66.
Saint-Quay (Côtes-du-Nord), Hypersthen- 62.
Galaktit, Fassatal 34.
Ganggesteine, Isergebirge 55.
Gasmineralisatoren im Magma 6.

Gebirgsdruck, Wirkung auf devonische Gesteine 399.
Gel der Kieselsäure, Hohlraumvolumen 374.
(siehe auch Hydrogele.)
Gelbbleierz, Tonopah, Nevada 217.
Geolog. Aufnahmen, Karten etc.
Afrika, Cyrenaika 304.
Bayern, Benediktenwand 105.
—, Schlierseer Berge 107.
Mexiko, San Pedro del Gallo, Durango 112.
Oesterreich, Bl. Weyer 454.
Preußen, Bl. Crummesse, Nusse, Siebeneichen, Schwarzenbeck u. Hamwarde 98.
—, Bl. Cuxhaven mit Insel Neuwerk, Midlum u. Westerwanna 447.
—, Bl. Freiburg i. Schl., Friedland i. Schl., Schömberg u. Waldenburg 265.
—, Bl. Greifenberg, Kölpin, Witzmitz, Regenwalde u. Gr. Borckenhagen 93.
—, Bl. Hünfeld, Fulda, Weyers u. Tann 94.
—, Bl. Kupferberg, Landeshut, Schmiedeberg, Kunzendorf und Tschöpsdorf 448.
—, Bl. Langeoog, Spikeroog, Esens, Karolinensiel, Middels und Wittmund 446.
—, Bl. Lehesten, Lobenstein—Titschendorf u. Hirschberg a. S. 441.
—, Bl. Lüneburg 92.
—, Bl. Wandsbeck, Bergstedt, Ahrensburg, Glinde u. Bergedorf 450.
Rußland, Flußgebiet Amazar, Tscherny und Biely Urium, sowie Oberlauf von Olekma, Tunghir u. Niukja (Schilka, Arguni u. Amur) 302.
—, zwischen Amur u. Zeja 302.
—, Bl. 60, Gouv. Kursk u. Woronesch u. Bl. 43, Gouv. Twer 299.
—, Nertschinsk in Transbaikalien 303.
—, Udelnaja-Steppe, Gouv. Stawropol 301.
Württemberg, Bl. Aalen 92.
—, Bl. Alpirsbach 452.
—, Baden etc., Uebersichtskarte 91.
—, —, Elsaß, Pfalz etc., Uebersichtskarte 451.
Geomorphologie, neue Methode 407.
Geosauriden = Thalattosuchia, Oxford Clay, England 517.
Geschiebemergel, Fehmarn u. Wagrien, Analysen 158.
Gesteine u. Silikatmineralien, Wasserbestimmung 180.
Gesteinsanalysen, graphische Berechnung 155.
Gesteinsbildende Mineralien, Verwitterung 180.
Gesteinsgruppenbezeichnungen für den Feldgebrauch 237.
Gesteinsmetamorphose
St. Gotthard, Streß u. Anwendung der Phasenregel 432.
südl. Norwegen, Druck u. Temperatur 421.
(siehe auch Metamorphose.)
Geweihreste, Hydrobienkalk am Heßler bei Mosbach—Biebrich 340.
Gföhler Centralgneis, siehe Centralgneis, Gföhler.
Gigantolith, Tamela (Finnland), im Pegmatit 43.
Gips
künstlich in einem Dampfkessel 389.
Sachsen, Verwitterungsprodukt im Quadersandstein 246.
Tonopah, Nevada 216.
Gipshut der Salzlager 86.
Glas, künstl., mit Sphärolithen 248.
Gläser
Kalk-Natron-, Brechungsindizes u. chemische Zusammensetzung 4, 5.
Natron-Baryt-, Brechungskoeffizienten u. chem. Zusammensetzung 5.
Glaukophangestein, Riesengebirge, östliches 56.
Glazial 226 ff.
Talkröge u. Trogtäler 278, 279.
New York 247.
Posen, Endmoräne von Mittel- 162.
Rhein. Schiefergebirge, Spuren 161.
Steiermark, Grazer Bucht 278.
Thüringen 163.
(siehe auch Erraticum, Quartär etc.)
Glazialerosion, verschiedene Stadien 228.
Glazialgeologie
Endmoränen u. Schotterdecken 156.
Grundfragen 276.
Glazialgeschiebe, Illinois, große, Kalk- 227.
Glazialsande, New York, mit feiner Schichtung 229.
Glazialtäler 51.
Gletscher 226 ff.
Nordamerika, Veränderung 1909, 227.
Gletschererosion 277.

Gletschergebiete, Island, diluviale 226.
Glimmer
Baueritisierung der dunkeln 24.
in Granitgesteinen, chem. 240.
(siehe auch Anomit, Biotit, Muscovit, Lithionglimmer, Lepidolith, Sericit, Rabenglimmer.)
Glimmerschiefer
Elba, Mte. Arco 428.
Laacher Seegebiet, Staurolith- und Disthen-, Einschlüsse 58.
Manhartsberg, niederösterr. Waldviertel 74.
Riesengebirge, geröllführender 56.
Globigerinenkalke, Jura, Celebes 497.
Glühverlustbestimmung bei Silikatmineralien u. Gesteinen 180.
Gneis
Alpirsbach 452.
Böhmisch-Kubitzen 82.
Freiburg, Verwitterung 246.
Gföhler Central-, niederösterr. Waldviertel 68.
Hirschberg i. Thür. 445.
Isergebirge 55.
Kamptal, Augit-, 65.
Manhartsberg, niederösterr. Waldviertel 74.
New York, Verwitterung durch präglaziale Torfsümpfe 247.
Schwarzwald, Eruptiv-, Verhältnis zu Granit 415.
(siehe auch Centralgneis.)
Gold
Tonopah, Nevada 214.
Totok, Nordost-Celebes 435.
Goldlagerstätten
Roudny, Böhmen 38.
Schlangenberg-Typus 435.
Goldquarzgang, Brasilien, Passagem, Minas Geraes, Entstehung 435.
Goldshöfer Sande, Blatt Aalen 92.
Goniastraea Fraasi, Rudistenkalk, 'Abeih (Syrien) 104.
Goniometer
Schleif- 176.
Universal- 176.
zweikreisiges 4.
Goniophora Dorlodoti, devon. Quartzophyllades, Royvaux, Belgien 314.
Granat
Colombia, grün 383.
Tamela (Finnland), im Pegmatit 43.
Tavolato, Anal. 200.
vogtländ.-westerzgebirg. Granitmasse, erupt. Quarzgänge 57.
Graneïd 237.
Granit
quantitative mineralog. und chem. Zusammensetzung 238.
Böhmisch-Kubitzen 82.
Brocken, diopsidführend 427.
—, Einschlüsse 412.
Finnland, Einschmelzung 417.
Finse, Norwegen 419.
Isergebirge 55.
Lobenstein i. Thür. etc. 444.
Maissau, niederösterr. Waldviertel 75, 76.
Manhartsberg, niederösterr. Waldviertel 74.
Niederschlesien 267.
Ross of Mull, Schottland, Kontaktmetamorphose 61.
Schwarzwald, Verhältnis z. Eruptivgneis 415.
—, Alpirsbach 452.
Skiddaw (Schottland) u. sein Metamorphismus 60.
Tessiner Alpen, Alter 64.
Upsala, bas. Einlagerungen 236.
(siehe auch Kugelgranit.)
Granitgesteine im Aufbau der Erdkruste 241.
Granitmassiv, vogtländisch-westerzgebirgisches, eruptive Quarzgänge der Umgebung 57.
Granitpegmatit, Tamela (Finnland), Mineralien 42.
Granitzug, Rensenspitze bei Mauls, Tirol 102.
Grauerde, New York 247.
Grauwackenzone, Paltental, Obersteiermark 100.
Grazer Bucht, Geologie 278.
Greenockit, Synthese und Brechungsindizes 367.
(siehe auch Cadmiumsulfid.)
Greisen
Beziehung zu Granit 241.
quantitative mineralog. und chem. Zusammensetzung 238.
Griechenland-Epirus, Ammoniten des Lias, Rückschlagsformen 169.
Grundgebirge, kristallinisches, Montevideo 245.
Grundproben
zwischen Monrovia u. Pernambuco, Schiff „Stefan“ 1911. 402.
Tyrrhenisches Meer, Schiff „Washington“ 1882. 402.
Grundwasser
allgemeine Verhältnisse 409.
Fließen in durchlässigen Medien 407.

Grundwasserspiegel arider Gebiete u. Erosion 232.
Grundwasserverhältnisse
Bitterfeld u. Bad Schmiedeberg 156.
Deutsch-Lissa, Schlesien 232.
Grünstein, siehe Diabas und Natrongrünstein.
Gyrolith, Neubauer Berg bei Böhm. Leipa 30.
Haarförmige Kristalle (Eisenvitriol) 1. Haarsilber 6.
Habkerndecke, Schweiz 287, 465.
Hämatit, siehe Eisenglanz.
Hammatoceras Benneri, unt. Dogger, Sehnde 319.
Hängetäler 51.
Hannoversch-hessisches Bergland, Alter der Dislokationen und Talbildung 397.
Harpoceras, Zusammenhänge 491.
— Meneghinianum, sublythense und Vacekii, mittl. Lias, Ballino, Südtirol 488.
Hartsalz, Entstehung 7.
Hauyn, Arricia (Albaner Gebirge), Analyse 199.
Helvetisches Faziesgebiet, Niesen—Habkerndecke 287.
Hercoglossa Diderrichi, Landana, Niederkongo 307.
Hessisch-hannoversches Bergland, Alter der Dislokationen und Talbildung 397.
Heterodeckpunkt, Heterodeckzone bei Zwillingen 355.
Heteroplaste Lagerstätten 85.
Heterosit, Tamela (Finnland), im Pegmatit 45.
Heulandit, Neubauer Berg b. Böhm. Leipa 31.
Hildoceras comense var. Alkinoi und Nausikaae, oberer Lias, Epirus 169.
Hochfelln, Geologie 110.
Hochmoore, Holland u. Mecklenburg 150.
Hochtäler, Hohe Tauern 278.
Hohe Tauern, Hochtäler 278.
Höhenänderung von Festpunkten, dauernde, Messina 221.
Höhenkurven, geologische 226.
Höhlen, Warmbad Villach 507, 508. (siehe auch Knochenhöhlen.)
Homo primigenius var. krapinensis und var. spyensis resp. spyoides, Diluvium, Krapina 506.
Homodeckpunkte, Homodeckzonen bei Zwillingen 356.
Hornblende
in Granitgesteinen, chem. 240.
Liebhards (Rhön) 181.
Hornblendegesteine, Böhmisch-Kubitzen 80.
Hornfelse
Elba, Mte. Arco 428.
Harz, Einschlüsse im Brockengranit 413.
Höttinger Breccie, neue Pflanzenfunde 277.
Hübnerit, Tonopah, Nevada 217.
Huftiere, verfehlte Anpassung 144.
Hyaelochampsa vectiana, Schädel 513.
Hydrate, Verhalten in trockener Luft 363.
Hydrobia, Arten im Mainzer Becken 499.
Hydrogele, Verhalten in trockener Luft 363.
Ichthyosaurus acutirostris, Posidonienschiefer, Holzmaden 165.
Ilmenorutil, Iveland (Norwegen), im Pegmatit 39.
Inoceramus (Endocostea-Haenleinia) weidlingensis, Flysch, Kahlengebirge 457.
Insubrische Phase der penninischen Alpenzone 298.
Interferenzfiguren in kleinen Kristallkörnern, Linse zur Beobachtung in Dünnschliffen 356.
Interglazial, Höttinger Breccie 277.
Isastraea fascigera, Cenoman, Ostjordanland 104.
Isergebirge und nördliches Vorland, Geologie 55.
Island
diluviale Gletschergebiete 226.
Vatnajökull und Bedeutung für Vergletscherung Norddeutschlands 155.
Isomorphe Mischungen, maximale Kristallisationsgeschwindigkeit 360.
Isomorphe Reihe der Alkali-Magnesiumchromate 389.
Isomorphismus, Definition 177.
Isopolymorphie 178.
Isostasie u. Peneplain 404.
Isostasietheorie 219, 220.
Isotypie 178.
Istreites ptychitiformis, Trias, Hagighiol, Dobrudscha 520.
Jarosit, Tonopah, Nevada 216.
Jasmund, Drumlins? 160.
Jewells Creek, Talfüllung durch intermittierende Ströme 232.
Jodsilber, Jodyrit, Tonopah, Nevada 215.

Jura
Gattung Oppelia im mittleren 139.
Ballina, Südtirol, Fauna des mittl. Lias 485.
Benediktenwand 106.
Celebes, Globigerinenkalk u. Radiolarit 497.
Cuba, Beziehung zu Mexiko 116.
Dalmatien, Lemeschichten im mittleren 136.
England, Reptilien des Oxford Clay 514.
Griechenland-Epirus, Cephalopoden des Oberlias u. Dogger 167.
Mexiko, Beziehung zu Cuba 116.
—, Coahuila 119.
—, San Pedro del Gallo, Durango 112.
Neuseeland, Nordinsel, Kawhia, Grenze gegen Kreide 138.
Ostafrika (Mombassa, Pendambili), Dogger und Malm 140.
Schlierseer Berge 107.
Schwaben, Lochen etc. 320.
Sehnde, Stratigraphie u. Ammonitenfauna des unteren Doggers 318.
Juragebirge, Franken, Albüberdeckung im nördlichen 455.
Kakoxen, Tonopah, Nevada 216.
Kaledonische Faltung, südl. Norwegen 420.
Kalifornien, Erdbeben 224.
Kalisalz, Amerika 188.
Kalisalzfelder, Hannover, Ausdehnung im nördlichen 86.
Kalisalzlagerstätten
Rubidiumgehalt 9.
Oberelsaß, Lagerung des Tertiär 147.
(siehe auch Salz, Salzgebirge, Salzlager, Zechsteinsalzlager etc.)
Kalisalzlager, siehe Zechsteinsalzlager.
Kalk
Auerbach b. Kehlheim, Verwitterung 181.
Conyun Déré b. Konstantinopel, sandiger, Analyse 82.
(siehe auch Kalkstein.)
Kalksilikat, Bildung im festen Zustand aus den Komponenten bei höherer Temperatur 137.
Kalkspat
Beziehung zwischen Kristallographie u. Chemie 175.
chem. Verschiedenheit von Aragonit 14.
Winkeländerung bei tiefen Temperaturen 3.
Kalkspat
Egremont, Zwillinge 13.
Hegeberg b. Eulau, böhm. Mittelgebirge 28.
Stromberg am Soonwald, Krist. 377.
Tonopah, Nevada 216.
Ungarn (Kosd u. Rokabegy), Krist. 15.
Kalkspatgruppe, Beziehung zwischen Dichte u. Lichtbrechung 5.
Kalksteine, Entstehung 243.
Kalktuff, südl. libysche Wüste 34, 40.
Kaolin
Mähren, Maršov bei Tišnovic 393.
Teplitz, Pseudomorphose nach Orthoklas 30.
Tonopah, Nevada 216.
Karat, metrisches 364.
Kare, Alpirsbach 452.
Karruformation, Reptilien 346.
Karst, Grundwasser 409.
Karstbildungen, dinarisches Gebirge 405.
Kastor, Konstitution 199.
Kerargyrit, Tonopah, Nevada 215.
Kettengebirge, Europa, mesozoische Faltungen 110.
Keuper
belg. Kongo, Fische des Lualabasystems 352.
Rohracker b. Stuttgart, zwei pleurodire Schildkröten 166.
Kielce—Sandomir-Höhenzug, Tektonik 466.
Kieselgerölle, lavendelblaue 117.
Kieseloolithe, Zentral-Pennsylvanien 411.
Kieselringe 117, 125.
Kieselsäure, Hohlraumvolumen im Gel 374.
Kieselsäureanhydrid, Umwandlung bei höheren Temperaturen 373.
Kieselzinkerz, Santa Eulalia, Chihuahua, Mexiko, Krist. 201.
Klammtypus der Täler 49.
Knochenhöhle, Ungarn, Polgárdi, pliocäne Wirbeltiere 338.
(siehe auch Höhlen.)
Kohlen, Ostpreußen, Purmallen etc., diluviale 158.
Kohlenflözbildung 315.
Kohlensäure in den Steinkohlen 317.
Kohlensäureausbrüche, Werra-Fulda, Salzgebirge 188.
Konglomerat, siehe Basalkonglomerat.
Konglomeratgerölle im Culm, östl. Riesengebirge 56.
Konglomeratisches Carnallitgestein, Entstehung 7.

Königswarth, Böhmen, Mineralvorkommen 212; C.-Bl. 1910. *385.*
Kontaktmetamorpher Kalk, Nedvědic, Mähren, Mineralien 394.
Kontaktmetamorphose
Stoffaustausch beim Kontakt 132.
Elba, Mte. Arco 428.
Nedvedic (Mähren), im Kalk 394.
Pyrenäen, am Lherzolith 417.
Ross of Mull, Schottland, am Granit 61.
Skiddaw (Schottland), am Granit 60.
südl. Norwegen 421.
Kontaktwirkungen, Steinsalz neben Basalt, Heldburg b. Salzungen 87.
Kontinentale u. sedimentäre Bildung von Gesteinen, Kennzeichen 244.
Konzentrisch-rhythmische Bildungen in Silikatschmelzen bei höherer Temperatur 129, 140.
Konzentrisch-schalige Strukturen in Silikatgläsern bei höherer Temperatur 142.
Korallen 183.
Kreide, Palästina u. Syrien 93.
Korund, Färbungsversuche durch Radiumstrahlung 359.
Kragerit, Kragerö, Norwegen 423.
Krapina, diluv. Mensch, Leben und Kultur 504, 506.
Kreide
Antitaurus 476.
bayr. Voralpenzone 458.
libysche Wüste, südliche 33.
Luristan 477.
Mexiko, Coahuila 119.
—, San Pedro del Gallo, Durango 112.
Neuseeland, Nordinsel, Kawhia, Grenze gegen Jura 138.
Niederschlesien 272.
nördl. Interlaken 464.
Palästina u. Syrien, Korallen 93.
Rußland, Gouv. Twer u. Woronesch 299.
Sachsen, Gips u. Alaun als Verwitterungsprodukte im Quadersandstein 246.
Schlierseer Berge 108.
Szentpeterfalva, Siebenbürgen, Vögel der oberen 511.
Texas, Fische 352.
Wiener Wald etc., Flysch 457.
— —, Orbitoiden im Flysch 493.
Kreislaufvorgänge in der Erdgeschichte 218.
Kreuzschichtung als Kriterium der kontinentalen Bildung 244.
Kristalle
haarförmige 1.
Winkeländerung bei tiefen Temperaturen 1.
Kristallines Grundgebirge, Montevideo 245.
Kristalline Schiefer
Finnland, Diskordanzen 417.
Isergebirge 55.
Riesengebirge, östliches 449.
Kristallisationsgeschwindigkeit
Temperaturabhängigkeit u. Maximale bei isomorphen Mischungen 360.
u. Kristallisationsvermögen 16.
Kristallographie, Beziehung z. Chemie, bes. bei Quarz u. Kalkspat 175.
Krokodile (Teleosauriden u. Geosauriden), Oxford Clay, England 514.
Krokydolith, Mooseck b. Golling, Salzburg 380.
Krym, Geologie 54.
Kryophyllit, Rockport, Mass., Krist. 23.
Kugelgranit, Entstehung 147.
Kunzit, Konstitution 198.
Kupfererzlagerstätte, Katanga, belg. Kongo, Etoile du Congo 256.
Kupfererzvorkommen, Otavi, genet. Verhältnisse 255.
Kupfer, siehe Elektrolytkupfer.
Kupferglanz, Entstehung 368.
(siehe auch Schwefelkupfer.)
Kupferkies, Tonopah, Nevada 214.
Kupferlasur
Calabona b. Alghero 16.
Tonopah, Nevada 216.
Kupfersulfid, Dissoziation 184.
Kupferuranit, Reichenbach b. Lahr 210.
Küstengestaltung, Wangeroog 403.
Labradorit, Labrador, Verwitterung 181.
Labyrinthodonten
Hinterhaupt 349.
schwäb. Trias, neue 347.
Landana, Niederkongo, Paläontologie 305.
Lava, Niedermendig und Thelenberg, Laacher Seegebiet 426.
Legierungen, Deformation durch höhere Temperatur 365.
Lemeschichten im Jura, Mitteldalmatien 136.
Leopoldsberg bei Wien, Geologie 457.
Lepidolith, Kristallbau und Verwachsung mit Muscovit 23.
Leucit
Konstitution 197.
Vesuv, Verwitterung 181.

Leucitbasalt, Leitmeritz, Drusenmineralien am Eulenberg 211.
Leukadiella Helenae, Oberlias, Insel Leukas 168.
Leukophyrëid 238.
Lherzolith, Pyrenäen, Aufschmelzungsprodukte 417.
Lias
Ammoniten, Rückschlagsformen 169.
Ballino, Südtirol, Fauna des mittleren 485.
Libysche Wüste
Geologie der südlichen 33.
Windkanter etc. 230.
Lichtbrechung, Beziehung zu Dichte 5. (siehe auch Brechungskoeffizienten.)
Limonit, Tonopah, Nevada 215.
Limoptera Duvigneaudi, devon. Quartzophyllades, Royvaux, Belgien 314.
Linse zur Beobachtung von Interferenzfiguren an kleinen Kristallkörnern in Dünnschliffen 356.
Lintonit, Grand Marais, Minnesota 34.
Lithionglimmer, Kristallbau u. Verwachsung von Lepidolith mit Muscovit 23.
Lithiumaluminiummineralien u. ähnliche künstl. Silikate 198.
Lithiumalumosilikate, Konstitution 198.
Lithiumsilikate, künstl. 249.
Lithophysen, Entstehung 141.
Lochen, schwäb. Jura 320.
Löllingit, Tamela (Finnland), im Pegmatit 42.
Löß
Entstehung u. Rheinterrassen 161.
Rheintal, Entstehung im oberen 161.
Lotungen, siehe Tiefseelotungen.
Lualaba-System, belg. Kongo, Fische 352.
Lucina landanensis, Landana, Niederkongo 307.
Ludwigia sehndensis, unt. Dogger, Sehnde 319.
Lumineszenzerscheinungen
in Kristallen 357.
in Mineralien im ultravioletten Licht 358.
Lyrocephalus Euri, Trias, Spitzbergen 349.
Lysorophus, Perm, Texas, Urodele? 350.
Lystrosaurus latirostris, Schädelelemente 346.
Lytoceras Fraasi, Malm, Mombassa, Ostafrika 140.
Macrocephalus Rabai, Malm, Mombassa, Ostafrika 140.
Madüsee, Temperatur 154.
Magma, Gasmineralisatoren 6.
Magneteisen
Kurravaara-Konglomerat, Nordschweden 436.
Lappmarken, Vorkommen von, Ekströmsberg 437.
Oberscheld (Königszug), Verwitterung 181.
Magnetitsyenitporphyr, Lappmarken 436. 438.
Magnetkies, chem. Konstitution 372.
Makro- und Mikrolepidolith 23.
Malachit, Tonopah, Nevada 216.
Malm, Ostafrika (Mombassa) 140.
Mammiferen, siehe Säugetiere.
Manganchlorür-Kalichlorid, Doppelsalze 7.
Manganit, Tonopah, Nevada 216.
Manganmineralien, Tonopah, Nevada 216.
Manganocalcit, Tonopah, Nevada 216.
Manganspat, Tonopah, Nevada 216.
Manhartsberg, niederösterr. Waldviertel, Geologie 74.
Markasit, chem. Konstitution u. Umwandlung in Schwefelkies 371.
Marmor
Einwirkung auf Mikroklinschmelzen 149.
Verwitterung 181.
Elba, Mte. Arco 429.
Mastodon arvernensis, Mosbacher Sand 339.
— longirostris, Oberrheingebiet 509.
Mastodonsaurus, siehe Plagiosternum.
Mauer (Heidelberg), Säugetiere, Steppenfauna etc. 340 ff.
Mecklenburg, Terrassen an den Seen und Torfmoore 148. 150.
Meeresgrundproben, siehe Grundproben 402.
Meerschaum, Konstitution 383.
Melanoaphaneïd 238.
Melanophyreïd 238.
Memelmoore, Nemonien 159.
Mensch 502 ff.
Gibraltar, Schädel 502.
Heidenloch bei Warmbad (Villach), Ausgrabungen 507.
Kroatien, Karst, erste Spuren im 339.
—, Krapina 504, 506.
Weinheim, Quartär 342.
Meretrix aequatorialis, afra u. landanensis, Landana, Niederkongo 307.

Mesolith, Neubauer Berg b. Böhm. Leipa, mit Natrolith orientiert verwachsen 31.
Mesopotamien, Flußanschwemmungen 472.
Mesozoische Faltungen, Kettengebirge Europas 110.
Metacinnabarit, Synthese 367.
(siehe auch Quecksilbersulfid.)
Metalle, Deformation durch höhere Temperatur 365.
Metamorphismus
Pyrenäen, mesozoischer Schichten 417.
St. Gotthardmassiv, Nordostrand 431.
Metamorphose, Isergebirge 55.
(siehe auch Gesteinsmetamorphose, Dynamometamorphose, Kontaktmetamorphose, Regionalmetamorphose u. Tiefenmetamorphose.)
Metopias (Metoposaurus) stuttgartiensis, Keuper, Stuttgart 348.
Metriorhynchus brachyrhynchus, durobrivense, laeve, Leedsi, aff. Moreli u. superciliosus, Oxford Clay, England 518.
Mexiko
ältere Formationen, Silur bis Kreide 117.
Geologie 112, 116 ff.
Microtus mosbachensis, Mosbacher Sand 341.
Miemit, Kroatien, Fruška gora, pisolithisch 377.
Mikroklinperthit, Tamela (Finnland), im Pegmatit 43.
Mikroklinschmelzen, Diffusion einiger Metalloxyde, Marmor etc. 148.
Mikroseismische Bewegungen 223.
Mineralien, gesteinsbildende, Verwitterung 180.
Minerallagerstätten
heteroplaste und autoplaste 85.
Paragenesis 211.
Uranmineralien 410.
Brüx, Böhmen, Umgegend 392.
Elba, Monte Arco 428.
Königswart, Böhmen 212, 392; C.-Bl. 1913. *385.*
Mähren 393.
—, kontaktmetamorpher Kalk von Nedvědic 394.
—, Schwerspatvorkommen 387.
Norwegen 39.
Tamela (Finnland), in Granitpegmatit 42.
Minerallagerstätten
Tharandt, Mineralien im Basalt des Ascherhübels 391.
Tonopah, Nevada 213.
(siehe auch Salzlager, Erzlagerstätten etc.)
Monazit, Norwegen, Granitpegmatitgänge des südlichen 41.
Monte Rosa-Phase, penninische Alpenzone 297.
Montevideo, krist. Grundgebirge 245.
Montlivaultia cf. Icaunensis, Cenoman, Beirut 102.
Moore, Ostpreußen, Memelniederung, Nemonien 158.
Moränenkranz, Zarnowitzer See, Westpreußen 153.
Mordenit, Seiser Alp (Comptonit) und Osterö (Färöer) 33.
Morphotropie 178.
Mosbacher Sand, Säugetiere 339 ff.
Mühlsteinlava, Niedermendig, s. Lava.
Murex Diderrichi, Landana, Niederkongo 306.
Muscovit
in Granitgesteinen 240.
Verwachsung mit Lepidolith 23.
(siehe auch Sericit.)
Mycterosuchus nasutus, Oxford Clay, England 517.
Natrolith
Böhm. Leipa, Neubauer Berg 30.
Eulau, böhm. Mittelgebirge, Hegeberg 29.
Jakoben, böhm. Mittelgebirge, regelm. Verwachsung mit Thomsonit 385.
Natrongrünsteine, Kiruna-Distrikt 424.
Natronkalkgläser, Brechungsindizes u. chemische Zusammensetzung 4, 5.
Naugard i. P., Geologie 163.
Nautilus landanensis, Landana, Niederkongo 307.
Neandertalrasse, Fortschritte der Kenntnis 502.
Nebrodites crassicostatus, flexuosus, Haizmanni, nodosocostatus, Quenstedti, rota u. Zitteli, Kimmeridge, San Pedro del Gallo, Durango, Mexiko 113.
Nephelin
Konstitution 197.
Laurvik, Verwitterung 181.
Nephelinsyenit, Rußland, Diluvialgeschiebe im nördlichen 160.
Nephrit
Baste b. Harzburg, angeblicher 20.
norddeutsches Flachland, Geschiebe 382.

Nephritfrage, bes. in Steiermark 508.
Nertschinsk (Transbaikalien), Geologie 303.
Neuseeland, Nordinsel, Jura- u. Kreidegrenze, Kawhia 138.
Niederösterreich. Waldviertel, siehe Waldviertel.
Niesen (Schweiz), Decke u. Stratigraphie 287.
Niesen—Habkern-Decke 287.
Niobate, Tamela (Finnland), im Pegmatit 44.
Nitrate, reguläre, Beziehung zwischen Dichte u. Lichtbrechung 5.
Nordamerika, ältere Formationen 117.
Norddeutschland, Vergletscherung u. Vatnajökull, Island 155.
Norwegen, Geologie, Petrographie u. Gesteinsmetamorphose des südl. Hochgebirgs 419, 420.
Nummuliten
älteste 146.
mitteleocäne im Flysch, Mähren u. Niederösterreich 457, 496, 497.
u. Orbitoiden, Tertiär, Anienatal, Italien 493.
Nummulitique, westliche Alpen 320.
Oaxaca, Mexiko, Geologie 116.
Oberrheinische Tiefebene, Bedeutung d. Quartärs von Weinheim, Mauer, Jockgrim (Pfalz) etc. 342.
Ochetoceras mexicanum u. pedroanum, Oberoxford, San Pedro del Gallo, Durango, Mexiko 113.
Okenit, Hegeberg b. Eulau, böhm. Mittelgebirge 28.
Oligoklas in Granitgesteinen, chem. 239.
Olivin, Dreiser Weiher, Verwitterung 181.
Olivinfels, Kamptal 65.
Oolithe, Zentral-Pennsylvanien, Kiesel- 411.
Opal, Tonopah, Nevada 215.
Ophiomorpha in einem cretac. Diluvialgeschiebe 153.
Oppelia, mittl. Jura 139.
— aspidoides var. Bajociensis, Dogger 139.
— dinarica, Lemeschichten d. ob. Jura, Mitteldalmatien 137.
Orbitoiden u. Nummuliten, Tertiär, Anienatal, Italien 493.
Orthoklas
Frederiksvärn, Verwitterung 181.
Teplitz, Kaolinpseudom. nach O. 30.
in Granitgesteinen, chem. 239.
Ortstein, Ton-Eisen-, Bildung bei Berlin 412.
Os interparietale bei Mammiferen, Herkunft 346.
Os von Kalke und zwischen Oder und Neisse 158.
Oser, Posen, mittleres 162.
Osmotische Theorie von H. J. Johnston-Lavis 131.
Ostpreußen, Untergrund u. Wasserversorgung 231.
Otavi, genet. Verhältnisse d. Kupfererzvorkommen 255.
Ottrelithschiefer, Lobenstein i. Thür. 445.
Oxalit, Elba, Mte. Arco 429.
Oxford Clay, England, Reptilien 514.
Oxyclymenia ornata var. sudetica u. striata var. silesiaca, Clymenienkalk, Ebersdorf, Schlesien 484.
Paarhufer, verfehlte Anpassung 144.
Paläobotanische Literatur 1910/11. 353.
Paläopikrit, Lehesten etc. 443.
Palingenese, finn. Urgebirge 417.
Panteonschiefer, San Pedro del Gallo, Durango, Mexiko 114.
Paragenesis der Mineralien 211.
Parallelkanter, libysche Wüste 230.
(siehe auch Dreikanter.)
Parisit, ident. mit Synchysit 196.
Paroniceras lusitanicum, Capricornus-Schichten, Portugal 168.
Pechstein, Colle de la Motte, Esterel, Frankreich 62.
Pegmatit
Entstehung 241.
Elba, Mte. Arco 429.
New York, Verwitterung durch präglaziale Torfsümpfe 247.
(siehe auch Granitpegmatit und Schriftgranit.)
Pegmatitadern in den Liegendschiefern des Gföhler Centralgneises, niederösterr. Waldviertel 68.
Pegosmose 84.
Peloneustes Evansi und philarchus, Oxford Clay, England 516.
— philarchus und spathyrhynchus, Oxford Clay 518.
Peltoceras ngerengerianum, Dogger, Pendambili, Ostafrika 141.
Peltopleurus Maeseni, Lualaba-System, belg. Kongo 352.
Peneplain
Tertiär, hannoversch-hessisches Bergland 397.
und Zykluslehre 406.
und Isostasie 404.
Peridoteïd 237.

Perisphinctes africanus, Fraasi, Krapfi u. mombassanus, Malm, Mombassa, Ostafrika 140.
Perm, Niederschlesien 271.
(siehe auch Zechstein u. Rotliegendes.)
Permocarbon, Walliser Alpen 297, 298.
Persien, Geologie 470.
Petalit, Konstitution 199.
Petrographie, Gruppenbezeichnungen für den Feldgebrauch 237.
Pfahlquarz, Böhmisch-Kubitzen 82.
Pfahlquarzbildungen, westl. Böhmen, Alter 12.
Phacoides invisus, Landana, Niederkongo 307.
Phakolith, Richmond (Victoria) = Seebachit 34.
Phanereïd 237.
Pharmakosiderit, Tonopah, Nevada 216.
Phillipsit
Böhm. Leipa, Neubauer Berg 31.
Leitmeritz, im Leucitbasalt des Eulenbergs, chem. 211.
Pholidophorus Corneti, Lualaba-System, belg. Kongo 352.
Pholidosaurus laevis, mittl. Purbeck, Schädel und z. T. Skelett, Swanage 513.
Phonolith, Rhön 97.
Phosphate des Blei, thermische Untersuchung und Konstitution 6.
Phosphor, Dissoziation 184.
Phreatische Eruptionen, Krym 54.
Phykodenschichten, Lehesten etc. 442.
Phyllit, Elba, Mte. Arco 429.
Phyllitformation, Niederschlesien 267.
Phylloceras reticulatum u. subplicatum, Kimmeridge, San Pedro del Gallo, Durango, Mexiko 113.
— subptychoicum, Malm, Mombassa, Ostafrika 140.
Phyllocoenia cf. lepida, Cenoman, Syrien 101.
Pikrit, siehe Paläopikrit.
Placocoenia cf. Dumortieri, Cenoman, Libanon 102.
Plagiosternum granulosum, pustuliferum u. pulcherrimum, Keuper, Schwaben 347.
Platin, Ural, Ursprung im Flußgebiet der Koswa 364.
Platinerze, Ural etc., Zusammensetzung und begleitende Gesteine 256.
Plesiosaurier, die beiden ersten Halswirbel 518.
Plicatula landanensis und ? malembaensis, Landana, Niederkongo 306.
Pliocän, Polgárdi, Ungarn, Knochenfund 338.
Pliosaurier, Oxford Clay, England 514.
Pliosaurus ferox 518.
Polje, dinarischer Karst 406.
Polnisch-deutsches Tiefland, Oberflächengestaltung 152.
Polybasit, Tonopah, Nevada 215.
Polymorphe Körper, Beziehung zwischen Lichtbrechung u. Dichte 6.
Polymorphismus, atomistische Theorie 361.
(siehe auch Dimorphismus.)
Potamides cabindicus, Falaises, Landana, Niederkongo 306.
Präcambrium, Finnland, Diskordanzen 417.
Preslit, Otavi, Tsumeb, Deutsch-Südwestafrika 385.
Propalaeotherium Rollinati, Oberrheingebiet 509.
— cf. Rollinati, Messel b. Darmstadt, in der Braunkohle 509.
Proplanulites Kinkelini und pendambilianum, Dogger, Pendambili, Ostafrika 141.
Proterochersis intermedia u. robusta, Stubensandstein, Rohracker bei Stuttgart und Rudersberg bei Schorndorf 166.
Pseudocarnites Arthaberi, Trias, Hagighiol, Dobrudscha 520.
Pseudomalachit, Tonopah, Nevada 216.
Pseudomorphosen
Heterosit nach Triphylin, Tamela (Finnland), im Pegmatit 44.
Kaolin nach Orthoklas, Teplitz 30.
Zinnstein u. Turmalin nach einem hexagonalen Mineral 377.
Psilomelan, Tonopah, Nevada 216.
Pterodactylus micronyx, Eichstätt, lithogr. Schiefer 164.
Pustertal, Drauzug im hohen 103.
Pyrenäen, Metamorphismus der mesozoischen Schichten 417.
Pyrit, siehe Schwefelkies.
Pyroboleïd 237.
Pyrolusit, Tonopah, Nevada 216.
Pyromerid, Colle de la Motte, Esterel, Frankreich 62.
Pyrop, Drahonin, Mähren, kelyphitisiert 394.
Pyroxen
Elba, Rio u. Capo Calamita 19.
Mooseck bei Golling, Salzburg, ägirinähnl. 379.
Pyroxeneïd 237.

Quadersandstein, Sachsen, Gips und Alaun als Verwitterungsprodukt 246.
Quartär
Seen 154.
Alpirsbach (Kare etc.) 452.
Berlin, Gliederung des Diluviums 154.
—, Ortsteinbildung u. Zusammensetzung der Sandböden 412.
—, Umgebung 455.
Cuxhaven u. Umgegend 447.
Elbtal, unteres u. Umgebung 450.
Frankreich, Montréjeau, Stachelschwein etc. 339.
Hamburg, Elbtunnel 159.
Hinterpommern 93.
Holland, Erdfall im Venniper-Polder bei Hillegom 161.
—, Hochmoore 150.
—, versunkener Wald v. Terneuzen 161.
holsteinischer Höhenrücken 98.
Island, diluviale Gletschergebiete 226.
Leipzig, Diluvialgeschiebe, cretaceisches, mit Rhizocorallium Gläselii 153.
Lüneburg 92.
Mauer (Heidelberg), Säugetiere 342, 343 ff.
Mecklenburg, Terrassen an den Seen 148.
—, Torfmoore 150.
Mosbacher Sande, Säugetiere 339 ff.
Naugard i. P. 163.
Niederrheingebiet, westliches 158.
Niederschlesien, Diluvium, Löß etc. 272.
Norddeutschland, interglaz. Süßwasserkalk von Vevais b. Wriezen 162.
Ostfriesland, nordöstliches, u. Inseln 446.
Ostpreußen, Untergrund u. Wasserversorgung 231.
—, Nemonien, Memelmoore 159.
—, Purmallen etc., Diluvialkohle 158.
polnisch-deutsche Tiefebene, Oberflächengestaltung 152.
Posen, Seen 154.
Preußisch-Friedland und Geschiebe 153.
Rhön 97.
Rügen, Diluvium südl. Saßnitz 158.
—, ? Drumlins auf Jasmund 160.
Rußland, Diluvialgeschiebe von Nephelinsyenit im nördlichen 160.
—, Gouv. Twer 300.
Quartär
Schlierseer Berge 108.
Thüringen, Diluvium 163.
—, Saaletal im östlichen 445.
Weinheim, Säugetiere 342.
—, Mauer, Jockgrim (Pfalz) etc., Bedeutung für oberrhein. Tiefebene 342.
Westpreußen, Moränenkranz um den Zarnowitzer See 153.
(siehe auch Alluvium, Diluvium, Geschiebemergel, Eiszeiten, Erraticum, Glazial, Vergletscherung, Moränen, Endmoränen, Os, Interglazial.)
Quarz
Beziehung zwischen Kristallographie und Chemie 175.
Blauquarz 117.
in Granitgesteinen 241.
Umwandlung bei höherer Temperatur 373.
Winkeländerung bei tiefen Temperaturen 3.
Alexander County, Krist. 196.
Esterel b. Cannes, Zwillinge 11, 376.
Finse, Norwegen 3, 11.
Tamela (Finnland), im Pegmatit 42.
Tonopah, Nevada 215.
(siehe auch Sapphirquarz.)
Quarzgänge, Umgebung der vogtländisch-westerzgebirgischen Granitmasse, eruptive 57.
Quarzit, Harz, Einschluß im Brockengranit 413.
(siehe auch Pfahlquarz.)
Quarzporphyr, Ekströmsberg, Lappmarken 437.
(siehe auch Felsitporphyr.)
Quecksilbersulfide
Entstehung, gegenseitiges Verhältnis u. Brechungsindizes 367.
Kristallformen und genet. Beziehungen 190.
(siehe auch Metacinnabarit und Zinnober.)
Quellen und Grundwasser 409.
Rabenglimmer, Zinnwalde, Krist. 23.
Radioaktivität 233.
und Geologie 233.
Radiolariten, Jura, Celebes 497.
Radiumlagerstätten, nutzbare, und Radiummarkt 410.
Radiumstrahlung, Färbungsversuche an Mineralien 358.
Ramsbecker Schichten, Westfalen 89.
Rathit, Beziehung zu Rathit α und Wiltshireit 372.

Realgar, Felsöbanya, Krist. 189.
Redistribution, selektive, Dolomit 244.
Regionalmetamorphose, Norwegen, Konglomerat von Finse etc. 419, 420.
Rensengranit, Tirol 103.
Reptilien
Os interparietale 346.
Karruformation 346.
Oxford Clay, England 514.
Rhabdophyllia Baali und Zumoffeni, Cenoman, Beirut 103.
Rhamphorhynchus Gemmingi, Rekonstruktion 49.
Rhein, Staubbildung aus Schotterbänken im Flußbett des Ober- 161.
Rhein. Schiefergebirge, Glazialspuren 161.
Rhinoceros etruscus und var. heidelbergensis, Mauer b. Heidelberg 340, 344.
— Mercki var. krapinensis, Krapina, Kroatien 510.
Rhinocerotiden, Kroatien u. Slavonien 510.
Rhizocorallium Gläselii in einem cretac. Diluvialgeschiebe, Leipzig 153.
Rhodochrosit, siehe Manganspat.
Rhodonit, Tonopah, Nevada 216.
Rhynchonella palmaeformis u. triquetra var. boeseana, mittl. Lias, Ballino, Südtirol 485.
Rhythmische Bildungen, konzentrische, in Silikatschmelzen bei höherer Temperatur 129, 140.
Riesengebirge, Geologie 449.
Rimella Stainieri, Landana, Niederkongo 306.
Rinneit gibt Erythrosiderit 9.
Rostellaria (Calyptrophorus) afra, Landana, Niederkongo 306.
Roteisenstein, Wetzlar, Grube Philippswonne, Verwitterung 181.
Rotkupfererz, therm. linearer Ausdehnungskoeffizient 176.
Rotliegendes, Niederschlesien 271.
Rubidium
in Kalisalzlagerstätten 9.
und Caesiumchlorür, Doppelsalze mit Eisenchlorür 10.
Rückschlagsformen der Ammoniten, Lias 169.
Rügen, Größe des oberirdisch abflußlosen Gebiets (Sölle) 155.
Rußland, Tektonik des Höhenzugs Kielce—Sandomir 466.
Rutil, Kragerö, Norwegen, im Kragerit 423.

Salz, siehe Steinsalz, Hartsalz, Kalisalz etc.
Salzablagerungen, ozeanische, graph. Darstellung der Gewichtsverhältnisse 10.
Salzauftrieb, Salzspiegel 84.
Salzgebirge
Aufsteigen 261.
Hannover, Ueberfaltungserscheinungen 187.
Werra-Fulda, petrographisch-geologisch 187.
Salzgesteine, Trennungsapparat der Mineralien mit schweren Flüssigkeiten 186.
Salzhorste, Nordwestdeutschland 84.
Salzlager
Anhydrit- u. Gipshut 86.
Bau, Ekzemtheorie etc. 84.
Hannover, Salzhorste des nördl. 84.
Heldburg b. Salzungen, mit Basaltgang 87.
(siehe auch Zechsteinsalzlager, Kalisalzlager.)
Salzlagerstätten 261.
Salzpaare, reziproke 10.
Salzton mit Blütenstaub perm. Nadelhölzer 9.
Samsonit, Andreasberg, Krist. 194.
Sandböden, Berlin, Zusammensetzung 412.
Sandkörner, Einfluß der Viskosität auf Rundung 250.
Sandomir—Kjelce-Höhenzug, Tektonik 466.
Sanidin
Leitmeritz, Drusen im Leucitbasalt des Eulenbergs 211.
Weibern, Laacher Seegebiet, Verwitterung 181.
St. Gotthardmassiv, Chloritoidschiefer u. sedimentäre Zone am Nordostrande 431.
Sapphir, Nordamerika, Produktion 1911. 395.
Sapphirquarz 117.
Mooseck b. Golling, Salzburg 379.
Sardinien, vulkanische Gesteine 63.
Säugetiere
Herkunft des Os interparietale 346.
Mosbacher Sande 339 ff.
Sauropterygier, Phylogenese 515.
Scala Levesquei, pumica, Sandbergeri u. undatella 498.
Schefferit, Harzburg 20.
Schiefer, Carnarvonshire, Tremadoc- 60.
Schieferung devon. Schichten durch Gebirgsdruck 399.

Schildkröten, pleurodire, Stubensandstein, Rohracker bei Stuttgart 166.
Schleifgoniometer 176.
Schlesien, Geologie (Kupferberg, Landeshut, Schmiedeberg etc.) 448.
Schlierseer Berge, Geologie 107.
Schliffkehle u. Taltrog 279.
Schotterbänke, Rheintal, Staubbildung im oberen 161.
Schotterfelder u. Endmoränen 276.
Schriftgranit
Entstehung 241.
Saint-Quay (Côtes-du-Nord) 62.
Schwartzembergit, Caracoles, Chile 193.
Schwefel
Dissoziation 184.
neue Modifikation 364.
Winkeländerung bei tiefen Temperaturen 1.
Schwefelcadmium, -quecksilber u. -cadmium, Kristallformen u. genet. Beziehungen 190.
Schwefelkies
chem. Konstitution u. Entstehung aus Markasit 371.
Bosnien, Novi-Seher b. Zepče, Krist. 370.
Dognacska, Krist. u. Flächenverzeichnis 369.
Spanish Peaks, Colorado, Krist. 192, 371.
Tonopah, Nevada 214.
Schwefelkupfer, Entstehung aus Kupfer 369.
(siehe auch Kupferglanz.)
Schwereanomalien u. geol. Alter der Formationen, Nordamerika 396.
Schweremessungen, Nordamerika 219.
Schwerspat
Mähren, versch. Fundorte 393.
—, Vorkommen 387.
Oberschlottwitz in Sachsen, im Achatgang 375.
Tonopah, Nevada 217.
Schwerspatgruppe, Beziehung zwischen Dichte u. Lichtbrechung 5.
Sedimentäre u. kontinentale Gesteinsbildung, Kennzeichen 244.
Sedimentgesteine, Diagenese 242.
Seebachit, Richmond (Victoria) 34.
Seen
Selbsterhöhung 154.
baltische, Temperatur der Litoralregion u. Besiedelung durch Pflanzen u. Tiere 156.
Posen, Meseritz u. Birnbaum 154.
Seenkunde 154.
Seismograph
für vertikale Komponente 223.
mit Wassersäule 221.
Selen, Dissoziation 184.
Selenwasserstoff, Dissoziation 184.
Seraphs minus, Landana, Niederkongo 306.
Sericit, Tonopah, Nevada 216.
Sericitschiefer, Elba, Mte. Arco 428.
Serpentin
Elba, Mte. Arco 428.
Kamptal 67.
Sibirien, Geologie 302, 303.
Siegen, Erzlagerstätten 37.
Silber
haar- etc. förmig 6.
Tonopah, Nevada 214.
Silberglanz, Tonopah, Nevada 214.
Silberhaloide, Tonopah, Nevada 214, 215.
Silikate
Kristallisationsgeschwindigkeit und Kristallisationsvermögen 16.
salische, Konstitution 197.
Synthesen verschiedener 362.
Silikatgläser, Entglasung u. Bildung von konzentr.-schaligen Strukturen 141.
Silikatmineralien
Bildung aus wässeriger Lösung bei höherer Temperatur 18.
und Gesteine, Wasserbestimmung 180.
Silikatschmelzen
Diffusionserscheinungen bei höherer Temperatur 129.
Viskosität 197.
Silur
Antitaurus 472.
Carnarvonshire, Schiefer 60.
Irland, Glensaul district, Co. Galway 61.
Lehesten etc. 442.
Nordamerika, Eastport Quadrangle, Maine 482.
Silur-Devonkalk, Steiermark, Paltental, in der Grauwackenzone 102.
Simbirskites mexicanus, ob. Portlandien, San Pedro del Gallo, Durango, Mexiko 114.
Simolestes vorax, Oxford Clay, England 516.
Skapolith
Kiruna-Distrikt, im Natrongrünstein 424.
Konstitution 197.
Skolezit, Hegeberg b. Eulau, böhm. Mittelgeb. 29.

Smaragd, Shelby, Cleveland County, Nord-Carolina, Produktion 1911. 395.
Smaragdit-Gabbro, Kamptal 66.
Solarium Corneti, Landana, Niederkongo 306.
Sölle
Entstehung 154.
Rügen 155.
Somma-Auswürflinge, kalkhaltige, Stoffaustausch mit den Laven 146.
Sonnblickgebiet, östliches, Schieferhüllen des Centralgneises 283.
Sonnblickgruppe u. Umgegend, Decken 280 ff.
Sowerbyceras inflatum u. Pompeckji, Kimmeridge, San Pedro del Gallo, Durango, Mexiko 113.
Spateisenstein, Pfaffenberg (Harz), Verwitterung 181.
Spateisenerzgänge, Ostthüringen 445.
Spektrallampe, einfache 356.
Spezifisches Gewicht, siehe Dichte.
Sphalerit, siehe Zinkblende.
Sphärolithe im künstl. Glas 248.
Spirifer paradoxus var. obliqua, Devon, Neufchâteau, Belgien 313.
Spitzbergen, charakteristische Bodenformen 156.
Spodumen
Färbung durch Radiumstrahlung 359.
Konstitution 198.
Tamela (Finnland), im Pegmatit 44.
Sporen von einem Weltkörper zum anderen 218.
Sprödglaserz, Tonopah, Nevada 215.
Sprungkanter, libysche Wüste 230.
(siehe auch Dreikanter.)
Stachelschwein, quartär, Montréjeau 339.
Staub, äolischer, Monaco und Luftbewegung 400.
Staurolithglimmerschiefer, Laacher Seegebiet 58.
Steatit, Mautern, Synthese 361.
Steinsalz
Färbung durch Radiumstrahlung 359.
Boryslaw, Galizien, vollständig deformierter Kristall 366.
Heldburg bei Salzungen, am Basaltkontakt 87.
(siehe auch Salz etc.)
Steirische Randgebirge, Grazer Bucht, Geologie 278.
Steneosaurus durobrivensis, Hulkei, Leedsi, nasutus und obtusidens, Oxford Clay, England 517.
Stephanit, siehe Sprödglaserz 215.
Stephanocoenia Melkarthi, Cenoman, Syrien 110.
Steppenfauna, Mauer (Heidelberg) 344.
Stereographische Projektion, Zeichentisch 4.
Stickstoffsulfid, Kristallform 188.
Stoffwanderung in Silikatschmelzen bei höherer Temperatur 129, 143.
Stratiodes aloides, Verbreitung der zwei Geschlechter 156.
Streblites auriculatus, complanatus, durangensis, fasciger, mexicanopictus, nanus, pedroanus, pseudonimbatus, pygmaeus, serratus, sparsiplicatus, striatus u. Uhligi, Kimmeridge, San Pedro del Gallo, Durango, Mexiko 113.
Strukturisohypsen 226.
Stylina Ammonis, Esmuni u. grandis, Cenoman, Palästina und Syrien 98.
Sulfide von Zn, Cd u. Hg, Kristallisation u. Genesis nach mikroskop. Beobachtungen 366.
Surcula Diderrichi u. glaphyra, Landana, Niederkongo 306.
Süßwasserkalk, Vevais bei Wriezen, interglazialer 162.
Sutcliffia, Lower Coal Measure, Littleborough, Lancashire 173.
Swinepforte, Verlandung 157.
Syeneïd 237.
Syenit, Norbotten, Schweden, Schlierenbildung 436.
Syenitporphyr, Schweden, im Kurravaarakonglomerat 436.
Symmorphe Körper 179.
Synchysit, ident. mit Parisit 196.
Synthese verschiedener Mineralien 362.
System Sb_2S_3—PbS 368.
Talbildung, hannoversch-hessisches Bergland, Alter 397.
Täler, Alter und Form 47.
Talfüllung durch intermittierende Ströme 232.
Talterrassen 50.
Taltrog, alpiner, Hohe Tauern 278.
(siehe auch Trogtäler.)
Tantalate, Tamela (Finnland), im Pegmatit 44.
Tapiolith, Tamela (Finnland), im Pegmatit 44.
Tarras, Fehmarn und Wagrien, Analysen 158.
Tauern
hohe, Hochtäler 278.
östliche, Geologie 282.

Tauernfenster, östliches, und Umgebung 282.
Tavetscher Mulde, St. Gotthardmassiv 431.
Teleosauriden, Oxford Clay, England 516.
Terebellum (Seraphs) minus, Landana, Niederkongo 306.
Terrassen
Mecklenburg, quartäre, an den Seen 148.
Rhein und Alpen, Parallelisierung und Entstehung des Löß 161.
Rhön, diluviale 97.
(siehe auch Erosionsterrassen, Flußterrassen u. Talterrassen.)
Tertiär
Wirbeltiere, verfehlte Anpassung 143.
Afrika, Cyrenaika 304.
—, —, oligocäne Echiniden 322.
—, Landana, franz. Kongo 304.
—, *libysche Wüste, südliche, Eocän 33.*
Alpen, westliche, Nummulitique 320.
Antitaurus 476.
Bayern, Braunkohlen 500.
Belgien, Brüssel 145.
—, Diest, Bohrungen 146.
—, Forêt de Clairmarais, Diestien 145.
—, Moll, Alter der Sande 499.
—, Mons, Nummulites planulatus im Yprésien 499.
Beskiden, Foraminiferen am Nordrand 495.
Celebes, foss. Foraminiferenfauna 497.
Elsaß, Erdöllager und Bitumen 148.
—, Lagerung im Kaligebiet 147.
England, Hengistburg Head, Eocän 146.
Europa, Revision der Anthracotherien 508.
Fehmarn und Wagrien, eoc. Tarras, Analysen 158.
Frankreich, Agenais, Nummulites intermedius a. d. Basis d. Molasse 499.
—, Aquitanien, unteres Eocän 146.
—, Nemours, Bildung des Sandsteins von Fontainebleau 499.
Hannover-Hessen, Beziehung zu Dislokationen und Talbildung 397.
Heßler b. Mosbach-Biebrich, Geweihreste im Hydrobienkalk 340.
Italien, Aniene-Tal, Nummuliten und Orbitoiden 493.
Tertiär
Mähren, Olmütz, Foraminiferenfauna 497.
— und Niederösterreich, mitteleoc. Nummuliten im Flysch 496, 497.
Mainzer Becken, Arten von Hydrobia 499.
Messel b. Darmstadt, Propalaeotherium cf. Rollinati in der Braunkohle 509.
Niederlausitz, Braunkohlengebiet 500.
Niederrheingebiet, westliches 158.
Norddeutschland, Pliocän v. Schildberg (Posen) 146.
Ostalpen, mitteleoc. Nummuliten aus d. mähr. u. niederösterr. Flysch 456.
Rhön (Tann) 96.
Rußland, Udelnaja-Steppe, Gouv. Stawropol 301.
Schlesien, Teschen, Alter des subbeskidischen 320.
Schweiz, Säugetiere der Bohnerzformation etc. 345.
—, Habkern- u. Bündner Decke 465.
—, nördl. Interlaken 464.
Ungarn, Polgárdi, pliocän. Knochenfund 338.
Wandsbeck und Bergedorf 450.
Wiener Becken, Führer 142.
Wiener Wald etc., Flysch 457.
Tetraedrit, siehe Fahlerz.
Tetrapoden, älteste 347.
Teufenunterschiede, primäre, in Erzlagerstätten 254.
Thenardit, Absatz aus Kesselwasser 210.
Thescelosaurus neglectus, ob. Kreide, Wyoming 512.
Thomasschlacke, chemisch 6.
Thomsonit
Hegeberg b. Eulau, böhm. Mittelgebirge 28.
Jakoben, böhm. Mittelgebirge, regelmäßige Verwachsung mit Natrolith 385.
Neubauer Berg b. Böhm. Leipa 31.
Thorianit, Zusammensetzung 12.
Thüringen, Diluvium 163.
Tiefenmetamorphose, Isergebirge 55.
Tiefland, polnisch-deutsches, Oberflächengestaltung 152.
Tiefseelotungen
zwischen Bremerhaven und Buenos Aires 401.
zwischen Monrovia u. Pernambuco, Schiff „Stefan“ 1911, u. Bodenproben 402.

Tiefseelotungen, Südsee, durch S. M. S. Planet 1910. 402.
Titaneisen, Snarum, Verwitterung 181.
Tmaegoceras 168.
Ton, Conyun Déré b. Konstantinopel, Anal. 82.
Tone, Amerika, nutzbare 212, 213.
Topas, Brasilien, Minas novas, Krist. 384.
Topfstein, Zöptau, Mähren, Anal. 384.
Torfmoore, Holland und Mecklenburg 150.
Trachodon marginatus, Oberkreide, Red deer river, Canada, Hand 512.
Trachyceras Dieneri u. dobrogiacum, Trias, Hagighiol, Dobrudscha 520.
Trachyt, Sardinien 63.
Transversalschieferung devon. Schichten durch Gebirgsdruck 399.
Traß, Nettetal, Laacher Seegebiet, Entstehungsweise 425.
Tremadoc-Schiefer, Südost-Carnarvonshire 60.
Tremolit, Elba, Mte. Perone 382.
Trennung, elektrostatische, von Mineralien 177.
Trennungsapparat m. schweren Flüssigkeiten, für Mineralien von Salzgesteinen 186.
Trias
belg. Kongo, Fische des Lualaba-Systems 352.
Benediktenwand 105.
Dobrudscha, Ammoniten von Hagighiol 519.
Rhön 95.
Schlierseer Berge 107.
Schwaben, neue Labyrinthodonten 347.
(siehe auch Keuper.)
Tridymit, Entstehung und Verhalten bei höherer Temperatur 373.
Triphylin, Tamela (Finnland), im Pegmatit, Triplit und Heterosit 44.
Triplit
Königswart b. Marienbad, Böhmen 392.
Tamela (Finnland), im Pegmatit 45.
Trochosmilia bilobella, batnensis und inflexa, Cenoman, Palästina 111.
Trogtäler 51.
Entstehung 279.
(siehe auch Taltrog.)
Tsumebit, Otavi, Deutsch-Südwestafrika 385.
Tuffe, vulkanische, Balaklava, Krym 54.
Tuffe, vulkanische
Niedermendig, Laacher Seegebiet, Ursprungsort der weißen Bimssteine 425.
Niederschlesien 270.
Türkis, Tonopah, Nevada 216.
Turmalin
Brasilien, Krist. 202.
Näsberget, Westerbotten, im Eisenerz im Diabas 259.
Tamela (Finnland), im Pegmatit 44.
Turmalinfels, Elba, Mte. Arco, gangförmig 428.
Turmalingruppe, chemisch 203, 204.
Turritella landanensis u. mayombica, Landana, Niederkongo 306.
Tysonit, Verhältnis zu Bastnäsit 379.
Ueberschiebungen, schott. Hochlande 62.
Ultraviolettes Licht, Verhalten der Edelsteine 183.
Umlagerung im festen Zustand bei höherer Temperatur 134.
Universalgoniometer 176.
Upsalagranit, bas. Einlagerungen 236.
Uranglimmer, siehe Kupferuranit.
Uranmineralien, Vorkommen 410.
Vanadinat von Blei u. Zink, Reichenbach b. Lahr 209.
Variolit, Lehesten etc. 443.
Venericardia Diderrichi, landanensis u. mayombica, Landana, Niederkongo 307.
Vergletscherung Norddeutschlands u. Vatnajökull (Island) 155.
Vermetus minuatus, Landana, Niederkongo 306.
Verwachsung, orientierte, Mesolith u. Natrolith, Neubauer Berg b. Böhm. Leipa 31.
Verwitterung
durch präglaziale Torfsümpfe im Pegmatit u. Gneis, New York 247.
gesteinsbildender Mineralien 180.
Gneis, Freiburg 246.
New York, Beziehung zu Vereisung 247.
Vesuv, Lichtbogen bei Explosionen 396.
Virgatosphinctes pseudo-ulmensis, Lemeschichten des ob. Jura, Mitteldalmatien 137.
Viridin, Darmstadt 26.
Vitrophyreïde 238.
Vrbait, Allchar, Mazedonien 195.
Vulkanische Asche, Naltschik (Kaukasus) 300.
Vulkanische Aschenwirbelringe vom Aetna 397.

Vulkanische Eruptionen, Elbrus, Alter 301.
Vulkanische Explosionen mit Lichtbogen, Vesuv 396.
Vulkanische Gesteine, Sardinien 63.
Vulkanische Prozesse u. Radioaktivität 234.
Vulkanische Tuffe, Balaklava, Krym 54.
Wad, Tonopah, Nevada 216.
Wadi, Talform der Wüste 50.
Wagrien, Insel, Geologie 158.
Wald, Terneuzen, Holland, versunkener 161.
Waldheimia ballinensis und pseudooxygonia, mittl. Lias, Ballino, Südtirol 486.
Waldviertel, niederösterreichisches
Geologie des Manhartsberges 74.
Pegmatit- und Aplitadern in den Liegendschiefern des Gföhler Centralgneises 68.
Walliser Alpen 292 ff.
Walliser Gneisüberschiebung, Faltung etc. 296.
Wanderblöcke, Balaklava, Krym 54.
Wangeroog, Meer u. Küstengestaltung 403.
Wasser
Bestimmung in Silikatmineralien u. Gesteinen 180.
unterirdisches, Fließen in durchlässigen Medien 407.
Wasserversorgung, Ostpreußen, und Untergrund 231.
Wawellit, Tonopah, Nevada 216.
Wellenfurchen im rhein. Unterdevon 400.
Wesergebiet, Flußterrassen u. Altersbeziehung zu Eiszeiten 155.
Wettersteingebirge, Tektonik 460, 461.
Whewellit, Burgk u. Dux, Krist. 35.
Williamsonia, Amerika 173.
Wiltshireit, Beziehung zu Rathit 372.
Windkanter, Libysche Wüste 230.
(siehe auch Dreikanter.)
Winkeländerung der Kristalle bei tiefen Temperaturen 1.
Wirbelringe am Aetna 397.
Wirbeltiere, verfehlte Anpassung bei fossilen 143.
Wismut, spontanes Kristallisationsvermögen 185.
Wismutglanz, ? Spind bei Farsund (Norwegen), großer Kristall 42.
Wolframit, Tonopah, Nevada 217.
Wühlmäuse, Mosbacher Sand 340.
Wulfenit, siehe Gelbbleierz.
Wulstlava, Kiruna-Distrikt 424.
Würfelerz, siehe Pharmakosiderit.
Würtzit, Verhalten zu Zinkblende in Hitze u. Brechungsindizes 366.
(siehe auch Schwefelzink.)
Wüstentalform (Wadi) 50.
Zahmer Kaiser, Geologie 280.
Zahnsilber 11.
Zarnowitzer See, Westpreußen, Moränenkranz 153.
Zechstein, Rhön (Weyhers) 94.
Zechsteinsalzlager, einheitliche Bildung ohne Deszendenzperioden 7.
Zeichentisch für die stereographische Projektion 5.
Zementbildende Materialien 242.
Zeolithe
Konstitution 197.
böhmisches Mittelgebirge, Aussig, Marienberg 32.
— —, Böhm. Leipa, Neubauer Berg 30, 31.
— —, Eulau, Hegeberg 27.
— —, Leitmeritz, im Leucitbasalt des Eulenbergs 211.
Zeophyllit, Hegeberg b. Eulau, böhm. Mittelgebirge 28.
Zinkblende
Verhältnis zu Würtzit in Hitze u. Brechungsindizes 366.
Tonopah, Nevada 215.
(siehe auch Zinksulfid.)
Zinksulfid, Kristallformen und genet. Beziehungen 190.
Zinnerze, Malayische Halbinsel, Geologie 261.
Zinnober
Entstehung u. Brechungsindizes 367.
Tonopah, Nevada 214.
(siehe auch Quecksilbersulfid.)
Zinnstein, Perak, magnetischer, und Pseudomorphosen 376.
Zinnwaldit, Kristallbau 23.
Zirkon
Färbungsversuche durch Radiumstrahlung 359.
verschiedener SiO_2-Gehalt, Synthese 362.
Zoisit, Kjaerringe, nördl. Norwegen 40.
Zwillingsgesetze, Rangordnung (Arsenkies) 355.

Zur Kenntnis haarförmiger Kristalle.

Von

O. Mügge in Göttingen.

Mit Taf. I.

1. Eisenvitriol.

Die feinen Härchen, welche aus vitrioleszierenden Stufen von Markasit und Eisenkies hervorwachsen, erscheinen oft höchst sonderbar gekrümmt, ganz unregelmäßig oder annähernd in Spiralen oder Schraubenlinien, daneben kommen aber auch nahezu gradlinige Fäserchen und Aggregate von solchen vor. Bisher bestand wohl allgemein die Ansicht, daß hier in allen Fällen gradlinig gewachsene Kriställchen vorlagen, welche dadurch, daß sie beim Wachsen gegen ein Hindernis stießen, oder die dünneren vielleicht durch bloße Luftströmung deformiert seien. Indessen kann man sich so von der Entstehung der z. T. sehr komplizierten Krümmungen doch schwer Rechenschaft geben, abgesehen davon, daß der Eisenvitriol sonst nicht lang säulenförmige Kristalle zu bilden pflegt, mitten zwischen den Härchen auch kleinkörnige Aggregate ohne jede Andeutung prismatischer Ausbildung vorkommen und selbst sehr feine Härchen nicht wie Gips und Steinsalz biegsam, sondern im Gegenteil auffallend spröd sind, so daß sie keinerlei unelastische Biegung gestatten.

Bei optischer Untersuchung der krummen Härchen ergibt sich, daß sie meist nicht homogen sind, sondern aus mehreren Individuen bestehen, deren Grenzlinien gewöhnlich der Längsrichtung parallel laufen, die sich aber meist soweit überlagern, daß sie in keiner Stellung vollständig auslöschen; indessen läßt sich

doch in ihren flügelartig[1] verbreiterten Rändern öfter feststellen, daß sie hier vollständig auslöschen, und zwar auffallenderweise beliebig krumme Härchen an allen Stellen gleichzeitig, daß die Auslöschung also nicht etwa der Tangente an die Krümmung parallel geht oder ihr unter einem bestimmten Winkel folgt. Bei längerem Suchen finden sich denn auch bald Härchen, welche aus nur einem Individuum bestehen und trotz der bizarrsten Spiral- oder Schraubenform an allen Stellen gleichzeitig dunkel werden, auch an allen Stellen, soweit erkennbar, dasselbe Interferenzbild und in derselben Orientierung zeigen. Die Fig. 1 und 2 zeigen einige solche Fäden: in Fig. 1 ist der mittlere feine Faden (nahezu) in Auslösungsstellung, der dicke links in Hellstellung; in Fig. 2 ist umgekehrt der feine in Hellstellung, der dicke links (nahezu) in Dunkelstellung (beide Härchen hatten ursprünglich noch stärker gekrümmte lange Fortsetzungen, die aber beim Einbetten abgebrochen sind).

Daraus geht mit Sicherheit hervor, daß es sich hier also keineswegs um Kriställchen handelt, welche gebogen worden sind, sie verhalten sich vielmehr so, wie sie es tun müßten, wenn sie aus einem einheitlichen Kristall höchst kunstreich herausziseliert oder durch höchst vorsichtiges Lösen herauspräpariert wären. Ein solcher Vorgang ist natürlich nicht anzunehmen, vielmehr weist die Form, die Art der Konturen und der Einschlüsse darauf hin, daß hier ursprünglich Fäden einer mehr oder minder flüssigen Substanz vorlagen, welche erst nachträglich unter Erhaltung ihrer Form in den kristallinen Zustand überging.

Die Fäden sind fast stets parallel ihrer Längsrichtung stark gestreift, wobei die Streifen alle Krümmungen genau mitmachen, dabei mehr oder minder breit geflügelt, als wäre ihr Querschnitt bedingt durch das Auspressen einer Flüssigkeit aus einer punktförmigen Öffnung mit davon ausstrahlenden kurzen und feinen Sprüngen, zugleich enthalten sie meist zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse mit Libelle, welche gestreckt sind parallel der Längsrichtung und auch in ihrer Anordnung genau den Umrissen der Fäden folgen, niemals kristallographische Negativformen zeigen,

[1] Im botanischen Sinne (geflügelte Stengel etc.).

in gekrümmten Härchen auch niemals nach graden Linien angeordnet sind, die sich etwa als frühere Kristallumrisse deuten ließen. Alles dies wird erklärlich, wenn man annimmt, daß die Fäden ursprünglich aus flüssiger oder gallertiger Substanz bestanden, welche entweder durch Eisenvitriol verdrängt sind oder, falls sie selbst schon aus Ferrosulfat bestanden, ohne Änderung der chemischen Zusammensetzung (abgesehen vom Wassergehalt) in den kristallinen Zustand übergingen, und zwar in ein einheitliches Individuum, wenn sie lediglich mit einem einzigen impfenden Keim in Berührung kamen, sonst in ein Aggregat. Der Umstand, daß die Grenzen im letzteren Fall fast stets auf lange Strecken der Längsrichtung folgen, dürfte dann darauf beruhen, daß die Substanz sehr langsam ausgepreßt wurde und alsbald an der Austrittsstelle kristallin wurde, so daß die entstehenden Kristallindividuen gewissermaßen immer der Austrittstelle entgegenwuchsen, während ihre seitlichen Grenzen sich nicht merklich verschoben. Darauf, daß die Kristallisationsgeschwindigkeit größer war als die Wachstumgeschwindigkeit der Fäden, dürfte es auch beruhen, daß die Fäden sich nicht umlegten, miteinander verschmolzen oder auf der Unterlage festklebten, sich zu Tröpfchen zusammenzogen etc., wie sie sonst für kolloide Massen charakteristisch sind, und dies erklärt zugleich, weshalb es nicht gelungen ist, auf den Stufen, trotzdem sie noch immer weiter vitrioleszieren, irgendwo noch flüssige oder kolloide Fäden anzutreffen.

Die Flüssigkeit war wahrscheinlich sehr viscos, denn nur bei solchen wird die Ungleichheit der Reibung auf verschiedenen Seiten der Austrittsöffnung Krümmungen des Fadens nach sich ziehen. Man beobachtet nun sowohl hier wie bei den im folgenden beschriebenen Substanzen an den freien Enden der Fäden öfter eine Auflösung in feinere (Differentialfäden), was dadurch zustande kommen kann, daß die im Querschnitt des Fadens randlichen Teile (Differentialfäden) infolge stärkeren Verlustes von Lösungs- (bezw. Suspensions-)mittel viscoser sind als die inneren, sich daher langsamer vorschieben und sich gegenüber ihren Nachbarn stärker krümmen.

Da die Vitriolfasern in der Sammlung selbst (z. T. unter Glasglocken) aus dem Kies hervorgewachsen sind, dürften für die Pseudomorphosierung andere Stoffe als Sulfate oder Hydrate von Eisen nicht in Frage kommen. Es ist mir nicht bekannt, daß

von den ersteren (Ferrosulfate mit 4, 5 und 7 Kristallwasser, Coquimbit, Quenstedtit, Copiapit und Amaranthit) irgend eines durch Plastizität ausgezeichnet ist und demnach als ursprüngliches Material der Fäden in Frage kommen könnte. Ob der Eisenvitriol ähnlich wie $BaSO_4$[1] oder oxalsaures Magnesium[2] zur Bildung sehr stark übersättigter und dadurch kolloidartiger Lösungen befähigt ist, ist mir nicht bekannt, eine solche Annahme erscheint auch nicht nötig, man kann vielmehr sich den Vorgang folgendermaßen denken.

Von der Vitrioleszierung wird bekanntlich Markasit viel häufiger ergriffen als der Eisenkies; dies mag z. T. daran liegen, daß ersterer die unbeständigere Modifikation ist, z. T. aber auch daran, daß die Kristalle von Markasit selten so einheitlich gebaut sind wie die meisten Eisenkiese, wahrscheinlich weil die knollenförmigen Massen von FeS_2, aus denen er meist hervorgegangen ist, ursprünglich kolloid waren und von allen Punkten ihrer Oberfläche aus in den kristallinen Zustand übergingen, dabei also zunächst zahllose kleine Individuen lieferten, die aber nur selten die äußerste Grenze der Kornvergrößerung, nämlich Vereinigung zu einem einzigen Individuum, erreichten, weil schon vorher die weitere Umbildung in Eisenkies begann. Vom Eisenkies werden meiner Erfahrung nach öfter solche Massen von der Vitrioleszierung ergriffen, welche aus zahlreichen hypoparallel verwachsenen Kriställchen[3] bestehen (wie sie mit Vorliebe die knollenförmigen Konkretionen in Tonen aufbauen) als homogene Kristalle. Es ist nun (schon wegen der Temperatur- und Druckschwankungen) anzunehmen, daß längs den Individuengrenzen sich feine Spältchen bilden, deren Wände dauernd mit einer Haut kondensierter Atmosphärilien bedeckt sind, welche die Kristalle stark angreifen, einmal weil sie stark verdichtet sind, dann auch weil die genannten Grenzflächen, die im allgemeinen keine Kristallflächen sind, besonders wenig widerstandsfähig sind[4].

[1] Zsigmondy, Colloidchemie. 1912. p. 207.

[2] Kohlrausch und Mylius, Berl. Ber. 1904. p. 1223.

[3] Derartige Eisenkiese zerfallen meist längs diesen Grenzflächen in Stücke, welche hinsichtlich ihrer Form und den Anwachsstreifen auf den Grenzflächen Anwachspyramiden ähnlich sind.

[4] Ähnlich wie alle künstlichen Flächen vom Quarz durch Flußsäure zunächst viel stärker angegriffen werden als alle natürlichen. Vergl. O. Mügge, Rosenbusch. Festschr. 1906. p. 100.

Da der Zutritt des Luftsauerstoffes in die feinen Spältchen nur langsam erfolgt, kann man annehmen, daß zunächst nur Ferrosulfat und Schwefel gebildet wird; ein Teil des Ferrosulfates aber hydrolisiert sich; wenn nun das entstandene kolloide Ferrohydrat zusammen mit Schwefelsäure und unzersetztem Vitriol und Schwefel langsam an die Oberfläche tritt, findet wegen des nun ungehinderten Luftzutrittes bald eine weitere Oxydation des Schwefels und infolgedessen Rückbildung von Vitriol aus dem Ferrohydrat statt, der alsbald infolge Verdampfung von Lösungsmittel kristallisiert.

Daß gelartige Massen in Form feiner Härchen aus kompakten (aber nicht kristallographisch-homogenen) kristallinen Massen bei deren Zersetzung herausgetrieben werden können, geht aus dem von Richard Schmidt[1] in Erinnerung gebrachten Versuch zur Hervorrufung der sogen. Aluminiumpest hervor: das Aluminiumhydrat bildet dabei feine Fäden kolloider Masse (welche aber auch nach Jahr und Tag noch nicht kristallin werden).

Versuche, Vitriolhärchen aus Tonziegeln, welche mit der Unterseite in Eisenvitriollösung tauchten, herauswachsen zu lassen, hatten zwar Erfolg, indessen wuchsen die Härchen nicht direkt aus dem Ziegel heraus, sondern aus warzigen, den Ziegel nach und nach bedeckenden Krusten, und diese Härchen waren merklich gradlinig, optisch einheitlich und hatten die Form feiner, am Ende offener Röhrchen, welche also wohl so wuchsen, daß durch ihre Kapillare fortwährend Lösung nachgesogen und am oberen Ende verdunstet wurde. Hier liegt also keine Veranlassung vor, eine Umbildung kolloider Massen in kristalline anzunehmen.

Dagegen scheinen auch unter den natürlichen Eisenvitriolen pseudomorphosierte Kolloide vorzukommen. Im Umriß blumenkohlähnliche Massen von Neu-Idria in Kalifornien von erheblicher Härte und Festigkeit zeigen auf dem Bruch einen schönen, durchaus chrysotilartigen Atlasglanz und bestehen aus höchst feinen Fasern, welche hie und da auch in die konvexe Oberfläche auslaufen, so daß diese dort samtartig erscheint. Ich halte es sehr wohl für möglich, daß hier ursprünglich kolloide, von außen nach innen kristallin gewordene Massen vorliegen. Die Fasern, die sich in beliebiger Feinheit loslösen lassen, sind zu-

[1] Kieler Dissert. Halle 1911. p. 24.

weilen etwas gegliedert und geknickt und diese Knickungsstellen entsprechen anscheinend einer Unterbrechung der kristallinen Umbildung an muschligen, ungefähr konzentrisch zur Oberfläche verlaufenden Absonderungsflächen.

2. Silber.

Beim Silber hat nach Schreiber[1] anscheinend schon Henckel beobachtet, daß es bei mäßigem Erhitzen aus Silberglanz in feinen Härchen hervorwächst, und er spricht bereits die Ansicht aus, daß das natürliche Haarsilber auf ähnliche Weise entstanden sei, nämlich infolge Erwärmung von Silberglanz, etwa durch Oxydation von mit ihm vergesellschaftetem Eisenkies oder durch ähnliche Prozesse. Dazu bemerkte allerdings Scheerer[2], daß auf den Gängen von Kongsberg gediegen Silber und Silberglanz niemals in der Weise vorkämen, wie es dieser Annahme entsprechen würde, indessen trifft dies, namentlich nach den späteren Mitteilungen von J. H. L. Vogt[3], nicht zu.

Die Beobachtungen von Schreiber sind später von G. Bischof[4] und vielen anderen bestätigt, so von Liversidge[5], welcher betont, daß das Herauswachsen nicht auf einer bloßen Zersetzung des Schwefelsilbers beruhen könne, weil sich dann zunächst die Oberfläche mit Silber überziehen müßte, was im allgemeinen erst bei höherer Temperatur eintrete. Nach seinen Angaben erscheint das Silber in feinen Fäden auch bei der Reduktion von Chlorsilber durch Wasserstoff, ähnlich das Kupfer beim Erhitzen von Kupfersulfür und Gold beim Erhitzen von goldhaltigem Mißpickel. Nach Margottet[6] endlich sind haarförmiges Silber, Kupfer und Gold auch aus ihren Selenüren und Tellurüren zu erhalten.

Weitere Literaturangaben betreffend die Bildung von Haarsilber findet man bei J. H. L. Vogt (l. c.); daraus verdient namentlich hervorgehoben zu werden, daß nach Versuchen von

---

[1] Journ. de phys. 1784, Mai, p. 385.
[2] Nach C. v. Leonhardt, Hüttenerzeugnisse. 1858. p. 368.
[3] J. H. L. Vogt, Zeitschr. f. prakt. Geol. 1899. p. 113.
[4] Bischof, Pogg. Ann. **60**. p. 289. 1843.
[5] Liversidge, Chem. News. 16. Febr. 1877. p. 68.
[6] Margottet, Compt. rend. **85**. p. 1142. 1877.

Bischof und Moesta[1] eine Reduktion von Schwefelsilber auch schon bei 100° durch Wasserdämpfe stattfindet, eine Beobachtung, die nach Liversidge (l. c.) auch schon von de la Beche gemacht ist.

Wenn vom Strome eines Grove'schen Elementes durchflossen, wächst nach Hittorf[2] aus Zylindern von Cu_2S schon bei 110° haarförmiges Kupfer heraus und unter diesen Umständen wurde bei Schwefelsilber schon bei gewöhnlicher Temperatur Silber, allerdings nicht in Haarform, gebildet; auch fand er, daß sowohl Silber- wie Kupferglanz schon bei 170° bezw. 103° eine beträchtliche Erweichung erfuhren, ebenso nach den Beobachtungen von Liversidge (l. c.) der goldhaltige Mißpickel. Weigel[3] schloß aus seinen Untersuchungen über die Leitfähigkeit, daß Silber- und Kupfersulfür fein porös seien.

Nach Angaben von Friedrich und Leroux[4] wächst Haarsilber nur aus künstlichem Silbersulfür, das stets kleine Mengen gediegenen Silbers enthält, heraus, und zwar von Temperaturen oberhalb 180° an, dagegen nicht aus natürlichem Silberglanz, aus letzterem vielmehr erst, wenn er geschmolzen gewesen ist. Sie schließen daher, daß das Silber nicht erst durch Zersetzung des Silbersulfürs bei höherer Temperatur in ihm entsteht, sondern bloß aus ihm herausgepreßt wird, wahrscheinlich infolge der bei 180° ca. vor sich gehenden Umwandlung desselben. Schließlich machten Friedrich und Leroux noch die interessante Beobachtung, daß Silbersulfür schon beim Bestrahlen mit Sonnen- oder Bogenlicht eine Zersetzung unter Abscheidung anscheinend von pulverigem Silber erfährt und zwar bei Konzentration des Sonnenlichtes durch Linsen schon in Bruchteilen einer Minute.

Nach meinen Beobachtungen beginnt die Abscheidung von Silber aus Schwefelsilber im Wasserstoffstrom bei etwa 180°, wird aber beträchtlich erst bei ca. 300° und zwar zeigte sich, daß die ersten kurzen, auf der Oberfläche wie ein zarter Beschlag erscheinenden Härchen stets da erschienen, wo die das Stück haltende, leicht federnde Pinzette einen (stets nur geringen) Druck

[1] Moesta, Über das Vorkommen der Chlor-, Brom- und Jodverbindungen des Silbers in der Natur. Marburg 1870. p. 39.

[2] Hittorf, Pogg. Ann. **84**. 1851.

[3] Weigel, dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXI. 1907. p. 326.

[4] Friedrich und Leroux, Metallurgie-Zeitschr. **3**. 1906. p. 361.

ausübte[1]. Verschiedene Stücke verhielten sich hinsichtlich der Anfangstemperatur nicht gleich, indessen war ein Unterschied zwischen künstlichem (geschmolzenem) und natürlichem Schwefelsilber[2] nicht festzustellen; aus letzterem wuchsen Silberfäden im Gegensatz zu den Angaben von Friedrich und Leroux auch dann, und zwar bei Temperaturen weit unterhalb des Schmelzpunktes (300° bis im Maximum 680°) heraus, wenn auf vorher angeschliffenen und polierten Flächen keine Spur von eingeschlossenem metallischem Silber nachzuweisen war. Anpolierte Flächen wurden schon vor dem Erscheinen der Silberfäden etwas matt und rauh, bald erschienen auch kleinere und größere Beulen und Pusteln, aus welchen später zuweilen Silberfäden herauswuchsen, indessen wurden natürliche Flächen von Silberglanz von den Silberfäden anscheinend leichter durchbrochen als künstliche und zwar in der Nähe der Ecken und Kanten leichter als in den Flächenmitten.

Beim Erhitzen an der Luft war kein wesentlicher Unterschied gegenüber dem Erhitzen im Wasserstoffstrom bemerkbar, vielleicht erscheinen die Fäden hier erst bei etwas höherer Temperatur. Aber selbst vollständiger Ausschluß von Luft, Wasserstoff und Wasserdampf verhinderte die Bildung des Haarsilbers nicht völlig. Es wurden, um dies nachzuweisen, Kristallaggregate von Silberglanz verwendet, an welchen eine Fläche anpoliert und durch mikroskopische Untersuchung festgestellt war, daß Einlagerungen von gediegen Silber nicht vorhanden waren. Die Erhitzung geschah in einem Strom von Kohlensäure, die nach dem Waschen eine Flasche mit Pyrogallol, dann eine Emulsion von Ferrohydrat und konzentrierte Schwefelsäure passiert hatte; hinter dem Erhitzungsrohre passierte die Kohlensäure noch eine Flasche mit Ferrohydratemulsion, die mit der Luft nur durch eine Kapillare kommunizierte und deren während der Versuche unveränderte Farbe die Abwesenheit von Sauerstoff in dem das Rohr verlassenden Gase anzeigte.

Ein Stück Silberglanz von 4.977 g zeigte nach 5 Minuten

[1] Daß kein Einfluß des Pinzettenstahls vorlag, ergab sich daraus, daß sich beim Aufspießen des Stückes auf eine Stahlnadel und Erhitzen kein Einfluß der Nadel bemerklich machte.

[2] Benützt wurde Silberglanz von Freiberg i. S. und Schneeberg; von Akanthit nur ein Stückchen, das sich nicht abweichend verhielt.

dauernder Erhitzung schon ein Mattwerden der angeschliffenen Fläche und die Entstehung von Beulen; nach 3 Stunden war in der Richtung des Kohlensäurestromes ein gelblicher Beschlag abgesetzt, das Stück hatte 0,022 g verloren und es waren einige feine Silberfäden aus ihm herausgewachsen. Der Beschlag bestand aus feinen Tröpfchen und Kriställchen (letztere umgeben von tröpfchenfreiem Hof) von Schwefel. Die mikroskopische Untersuchung des Stückes ergab, daß seine Oberfläche jetzt von zahlreichen glänzenden Kriställchen bedeckt war, welche felderweise gleichzeitig aufschimmerten und anscheinend oktaedrische Form hatten. Wo diese Kriställchen sehr fein sind, erscheint die Oberfläche auch u. d. M. nur wie bestäubt, indessen haben die größeren Kriställchen immer einen staubfreien Hof. Nach dem Abschleifen wurden jetzt unter der polierten Fläche zahlreiche Querschnitte von Silberfäden u. d. M. sichtbar. Zwei weitere derartige Versuche ergaben dasselbe Resultat, die Temperatur betrug etwa 600°.

Man muß also schließen, daß das gediegene Silber erst durch die Zersetzung des natürlichen oder künstlichen Silbersulfürs bei höherer Temperatur entsteht, reichlich bei Anwesenheit von Sauerstoff oder Wasserstoff, in geringen Mengen auch durch bloße Dissoziation, daß aber ein Teil der dissoziierten Dämpfe sich auf kälteren oder sonst geeigneten Teilen der Kristalloberfläche wieder kondensierte.

Angesichts der Angaben von Moesta und de la Beche wurde auch das Verhalten kleiner Stückchen von Silberglanz in kochendem Wasser geprüft: 2,510 g hatten nach 72 Stunden nicht an Gewicht verloren, es war kein Haarsilber gebildet.

Da das Schwefelsilber, wie auch der Abdruck der Pinzette nach dem Erhitzen auf 200° zeigt, bei dieser Temperatur beträchtlich erweicht, das Silber aber trotzdem schon durch leichten Druck aus ihm herausgepreßt wird, muß es vor dem Austritt in einer ganz weichen, von der gewöhnlichen verschiedenen Modifikation vorliegen, denn Versuche zeigten, daß zu einem Knäuel locker zusammengeballte feine Silberfäden selbst bei Erhitzung bis 600° durch den Druck der Pinzette nicht merklich deformiert wurden[1]. Vielleicht

[1] Der Zustand des Silbers könnte also etwa verglichen werden mit dem von Allen und Crenshaw (Zeitschr. f. anorg. Chemie. **79**. 1912. p. 189) nieder-

muß man annehmen, daß die von mehreren Beobachtern festgestellte Zustandsänderung des Schwefelsilbers bei ca. 180° in einem Zerfall in Silber und Schwefel besteht, so daß bei dieser Temperatur eine Lösung oder wahrscheinlicher noch eine Art Emulsion oder Suspension von Silber in Schwefel vorliegt, aus der aber der Schwefel, auch oberhalb seiner Siedetemperatur (ähnlich wie Wasser aus gesättigten Salzlösungen) nur sehr langsam entweicht, solange er nicht von Sauerstoff oder Wasserstoff gebunden wird.

Daß diese Bindung, wenigstens bei Temperaturen bis etwa 600° zunächst nicht an der Oberfläche, sondern im Innern vor sich geht, scheint zweifellos, da das Silber zunächst nicht als Überzug erscheint, sondern aus dem Innern hervorsprießt. Dies mag mit der von Weigel nachgewiesenen porösen Struktur des Schwefelsilbers zusammenhängen, welche zunächst eine Verdichtung von Sauerstoff oder Wasserstoff in den feinen Poren herbeiführt, der dann oberhalb ca. 180° eine Verbindung mit dem Schwefel folgt. In dem Maße wie der Schwefel entweicht — sehr langsam als Schwefeldampf beim Erhitzen in indifferentem Gas, erheblich schneller als SO_2 oder H_2S beim Erhitzen in Luft oder Wasserstoff — wird das fein verteilte Silber mit an die Oberfläche gerissen[1], wo es sich alsbald unter Abgabe von Oberflächenenergie zu submikroskopisch kristallinen Massen verdichtet; dieser verdichtete Teil wird alsdann vor der Öffnung der Poren von dem nachquellenden kolloidartigen Silber unter Reibung an ihren Rändern und entsprechender Krümmung der Fäden wie beim Eisensulfat vorwärts geschoben.

Daß das Silber bei seinem Hervortreten quasi flüssig ist, läßt sich übrigens auch u. d. M. nicht erkennen; man sieht nur, daß bei schnellem Erhitzen seine Verbreitung etwa so fortschreitet, wie die Umwandlung einer kristallinen Modifikation in eine andere

---

geschlagenen amorphen Schwefelcadmium, das so flüssig war, daß es sich zu kleinen Kugeln zusammenballte.

[1] Nimmt man für den Schwefel die Dichte des rhombischen 2,0748, für das Silber die des gepreßten 10,5034, so berechnet sich die Dichte eines der Formel Ag_2S entsprechenden Gemenges beider zu 7,162, während die des Silberglanzes 7.28 sein soll. Es ergibt sich für den Zerfall des Silberglanzes also eine kleine Lockerung, auch wenn man dem besonderen Zustand der Zerfallsprodukte nicht Rechnung trägt.

oder mehr noch wie die Verwitterung von kristallwasserhaltigen Salzen, es erscheinen dabei fortwährend neue Wachstumszentren, welche sich als weiße Flecke nach allen Seiten ausdehnen, eine fließende Bewegung ist nicht zu erkennen.

Die feinen und gröberen Drähte von Silber erscheinen wie die Härchen von Eisenvitriol stets fein parallel der Längsrichtung gestreift, zugleich fast stets um alle Richtungen senkrecht zu ihrer Längsrichtung geknickt, trotzdem aber u. d. M. glatt und glänzend, nur bei Härchen, die durch länger anhaltendes starkes Erhitzen von Schwefelsilber (18 St. bei ca. 600°) erhalten waren, erschienen die ältesten (obersten) Teile fein gekörnelt, mit kleinen Knötchen versehen usw., die wohl zweifellos schon eine Kornvergrößerung andeuten: diese ältesten Teile sind zuweilen auch schon wieder geschwärzt, d. h. wohl in Silberglanz wieder übergeführt. Es scheint also selbst bei hoher Temperatur nicht nur ein Zerfall, sondern eine Neubildung von Ag_2S vor sich zu gehen, vermutlich je nach der lokalen Konzentration der Zersetzungsprodukte.

Das Silber erscheint aber keineswegs bloß in Haarform; fast ebenso häufig bilden sich auf dem Silberglanz kleine spitzere oder stumpfere Kegelchen mit konzentrischen Streifen parallel ihrer Basis, ebenso flache Warzen, Überzüge etc., aber alle deuten auf einen flüssigen oder breiartigen Zustand des Silbers. Diese nicht haarförmigen Massen entstehen, abgesehen von den wohl an der Oberfläche selbst gebildeten Überzügen, vielleicht dann, wenn bei raschem Erhitzen die Zersetzungsgeschwindigkeit des Schwefelsilbers größer als die Kristallisationsgeschwindigkeit des Silbers ist, so daß letzteres noch eine kurze Weile an der Oberfläche quasi-flüssig bleibt.

Das natürliche Haar-, Draht- und Zahnsilber stimmt hinsichtlich seiner Formen im großen und ganzen mit dem künstlichen überein, namentlich zeigt es außer der Streifung parallel der Längsrichtung auch die erwähnten Knicklinien senkrecht dazu, welche kleine Diskontinuitäten im Verlaufe der Auspressung anzeigen mögen, vielleicht veranlaßt durch Schwankungen der Temperatur, Änderungen der Form der Poren etc. Aus größeren Drähten sind zuweilen kleinere senkrecht zu ihrer Längsrichtung herausgewachsen, was darauf beruhen kann, daß kleinere Stückchen Silberglanz von den Silberdrähten umhüllt wurden und später selbständig Fäden entwickelten.

In dem Handbuch der anorganischen Chemie von Abegg (II. 1. p. 674. 1908.) wird das natürliche Drahtsilber zu den amorphen Modifikationen gerechnet und das wird meines Erachtens hinsichtlich seines ursprünglichen, in der Form noch angedeuteten Zustandes auch zutreffen, jetzt aber stellen diese Drähte zweifellos nur noch Pseudomorphosen von regulärem nach solchem amorphen Silber vor und bei manchem ist es unter stetiger Kornvergrößerung nach und nach zur Ausbildung jener schönen Kristalle wie z. B. denen von Kongsberg gekommen, welche wegen ihrer mannigfaltigen Verzerrung, sonderbaren Aneinanderreihung und Durchwachsung oft so schwer zu entziffern sind. Zwischen diesen deutlichen Kristallen und den haar-, draht- etc. förmigen Massen gibt es alle Übergänge.

An den Kristallen fällt es bei näherer Untersuchung bald auf, daß ihre Flächen selbst an Stellen, wo der Draht, von dem sie einen Teil bilden, stark gekrümmt ist, doch ganz ebenflächig sind und daß im allgemeinen auch da, wo letzteres nicht der Fall ist, ihre Krümmungen keineswegs der des Drahtes entsprechen. Im allgemeinen erscheinen vielmehr ebenflächige Kristalle der Form (111) . (001) längs krummen und zwar meist windschiefen Leitlinien treppenförmig aneinander gereiht, wobei die Individuen je nach ihrer Orientierung zur Achse des Drahtes stark verzerrt zu sein pflegen, aber Verzerrung und Aneinanderreihung bedingen nicht die Drahtform, sondern umgekehrt. Gleichartige Flächen benachbarter Individuen gehen im allgemeinen nicht durch allmähliche Krümmung ineinander über, sondern stoßen unter bestimmten, sehr wechselnden, aber endlichen Winkeln aneinander. Die Flächen sind meist frei von Translationsstreifung, nur die wirklich deformierten Kristallteile zeigen sie, aber sie erscheinen gegenüber der ganzen Drahtform nur etwa wie Beulen an einem im großen und ganzen noch wohl erhaltenen Gefäß.

Es wiederholt sich hier also makroskopisch dasselbe, was mikroskopisch, aber infolge der optischen Anisotropie trotz Mangels kristallographischer Formen doch viel augenfälliger in den Härchen von Eisenvitriol zu sehen war; es handelt sich nicht, wie man angesichts der großen Plastizität des Silbers anzunehmen geneigt sein könnte, um deformierte Kristalle, sondern um Pseudomorphosen.

Es wurde oben erwähnt, daß Friedrich und Leroux eine Zerlegung des Schwefelsilbers auch durch Belichtung beobachteten. Ich kann dies bestätigen: polierte Oberflächen von künstlichem oder natürlichem Schwefelsilber (auch von Akanthit) werden unter dem Einfluß des konzentrierten Sonnenlichtes schon in Bruchteilen einer Minute glanzlos, bedecken sich mit einem feinen Staub und erscheinen nach dem Abwischen desselben u. d. M. ähnlich rauh und uneben, wie die meisten natürlichen Kristallflächen von Silberglanz. In indifferenter Atmosphäre bestrahlte polierte Platten werden gar nicht oder mindestens sehr viel weniger angegriffen, einige Male war der Weg, den das Sonnenbildchen auf der Oberfläche zurückgelegt hatte, zwar durch feine Runzelungen an der Oberfläche u. d. M. erkennbar, nicht aber Abscheidungen von feinem Pulver[1].

Da die natürlichen Kristalle in den vor Sonnenlicht mehr oder weniger geschützten Winkeln zwischen den größeren Kristallen einer Stufe auffallend oft stärker glänzende und ebenere Flächen haben als in den äußeren Teilen derselben Stufe, scheint es sehr wohl möglich, daß die unebene zu Winkelmessungen wenig geeignete Oberfläche der meisten natürlichen Kristalle z. T. auf Lichtwirkung beruht, z. T. wird aber auch durch Sauerstoff und Wasserdampf der Luft eine Zersetzung der Kristalle herbeigeführt sein, denn im ganzen erinnert die Oberfläche der Kristalle auch stark an die unebene Oberfläche erhitzter polierter Flächen. Daß eine langsame Zersetzung des Silberglanzes auch schon bei der Temperatur der Erzgänge vor sich gehen wird, ist wohl sicher anzunehmen, dafür sprechen auch die Angaben von Collins und von Readwin[2], wonach aus Silberglanz hervorragende Silberdrähte schon bei gewöhnlicher Temperatur innerhalb eines Jahres (in der Sammlung) gewachsen sind, dabei ist auch die Beobachtung

[1] Die Bestrahlung mit Radiumbromid in 5 mm Entfernung war nach Friedrich und Leroux ohne Wirkung; ich beobachtete folgendes: die Belegung einer polierten Platte von Silberglanz mit Radiumbromid hatte nach 1 Tag noch keine deutliche Wirkung, nach 4 Tagen war die Platte in der Nähe des bedeckenden Körnchens und längs eines Sprunges auch in einer Entfernung bis zu 4 mm etwas angelaufen, dies verstärkte sich im Laufe von 1 Monat beträchtlich. Die Oberfläche wurde zugleich matter und blieb es auch etwas, nachdem ein leichter Beschlag durch Abwischen entfernt war.

[2] Collins, Chem. News. 13. April 1877. p. 154; Readwin, daselbst 4. Mai 1877. p. 186.

Hittorf's (l. c.) über die Einwirkung des elektrischen Stromes auf die Zersetzung von Schwefelsilber zu berücksichtigen, denn nach den Angaben von Chr. A. Münster[1] ist gediegen Silber an diejenigen Teile der Kongsberger Gänge gebunden, deren Nebengestein elektrisch leitend ist. Natürlich ist anzunehmen, daß die Zersetzung des Schwefelsilbers nur da vor sich gehen wird, wo die (außer Silber) entstehenden Reaktionsprodukte dauernd vollständig entfernt werden, denn schon bei sehr geringer Konzentration der letzteren scheint eine Rückbildung von Schwefelsilber zu erfolgen, wie die Pseudomorphosen von Silberglanz nach Drahtsilber (auch die künstlichen) zeigen. Nimmt man an, daß bei gewöhnlichem Sauerstoffdruck und 180° ein Silberfädchen von 0,1 mm Länge in 10 Minuten entsteht und daß die Reaktionsgeschwindigkeit für je 10° auf die Hälfte sinkt, so würde die Bildung eines Drahtes von 10 mm Länge bei 30° nur etwa 2 Jahre erfordern. In der Natur mag aber der Prozeß viel langsamer und auf demselben Gange bald in dem einen, bald im entgegengesetzten Sinne verlaufen sein, wobei fortdauernd eine Kornvergrößerung durch frühere Aufzehrung der kleinen Kristalle gegenüber den großen stattfand.

Kupfersulfür verhält sich nach den Angaben von Liversidge, von Hutchings und von Readwin[2] ganz ähnlich wie Ag_2S, nach letzterem soll Kupferdraht auch schon bei gewöhnlicher Temperatur daraus hervorwachsen; nach Beijerinck[3] aber zeigt rhombischer Kupferglanz dies Verhalten nicht selbst, sondern erst das aus seiner Schmelze entstehende reguläre Kupfersulfür; indessen geht nach Beijerinck die Spaltung in Cu und Cu S schon in indifferenter Atmosphäre vor sich. Meine Beobachtungen stimmen mit denen von Beijerinck; es ist hinzuzufügen, daß der Kupferglanz von Redruth nach längerem Erhitzen auf 620° (an der Luft) eine Absonderung nach (001) zeigt.

Es möge zum Schluß noch eine Pseudomorphose von einer Form ähnlich den vorher beschriebenen erwähnt werden, da sie wohl eine nähere Untersuchung ihrer Entstehung verdient. Vor mir liegt eine im ganzen knollige Masse von Dolomit vom Greiner im Zillertal, eingebettet in grüne talkartige Sub-

[1] Dies. Jahrb. 1898. II. -77-.

[2] Chem. News. 1877. p. 68, 117 u. 195.

[3] Beijerinck, dies. Jahrb. Beil.-Bd. XI. 1897. p. 441.

stanz, welche nach den Angaben von V. Zepharovich (Mineralog. Lex. II. 114) dort häufig in Asbest übergeht. Die Umrisse des Dolomit gleichen ganz denen dicker Silberdrähte, sie sind stark S-förmig gebogen und parallel der Längsrichtung streifig, aber doch glatt. Dabei aber spaltet der Dolomit [abgesehen von einer polysynthetischen Zwillingsstreifung nach (0221)] durchaus einheitlich, er ist also offenbar eine Pseudomorphose, ich wage nicht zu sagen, ob nach Asbest oder einer andern, vielleicht auch dem Asbest zugrundeliegenden kolloiden Substanz.

Es scheint mir sehr wohl möglich, daß die Ähnlichkeit zwischen dem eigentlichen Asbest (Amianth) und dem sogen. Serpentinasbest (Chrysotil, Metaxit) durchaus keine zufällige ist, sondern darauf beruht, daß beide aus kolloidem Magnesiasilikat hervorgegangen sind. Chrysotile von Reichenstein in Schlesien sind noch jetzt an manchen Stellen fast glasig durchscheinend, obwohl sie auch dann aus höchst feinen parallelen und meist ein oder mehrere Male geknickten und gebogenen Fasern aufgebaut sind. Sie mögen aus kolloiden Massen, die längs Kluftflächen ausgepreßt oder anderweitig angehäuft sind, dadurch entstanden sein, daß, von allen Punkten der Oberfläche aus gleichzeitig, Kristallkeime in das Innere wuchsen. Sind die erwähnten Dolomite Pseudomorphosen nach ähnlichem Material, so würden sie zeigen, daß kolloide Substanzen auch bei der Entstehung kristalliner Schiefer eine größere Rolle gespielt haben, als ihrer gegenwärtigen, jedenfalls sehr geringen, Verbreitung entspricht, letztere ist eben bedingt durch die im Verhältnis zu den kristallinen Gemengteilen dieser Gesteine immerhin sehr große Umwandlungsgeschwindigkeit kolloider Substanzen.

Nachtrag.

Die Tatsachen, über die V. Kohlschütter und E. Eydmann in einem Aufsatz[1], der mir erst während des Druckes bekannt wurde, berichten, stimmen mit den hier über die Entstehung des Haarsilbers mitgeteilten z. T. überein, namentlich auch hinsichtlich der Fähigkeit des Ag_2S in indifferenter Atmosphäre in geringem Grade flüchtig zu sein (wobei aber eine Dissoziation nicht

[1] V. Kohlschütter u. E. Eydmann, Ann. d. Chemie. **390**. 340—365. 1912.

beobachtet wurde). Die Besonderheit des Ag_2S gegenüber anderen Sulfiden soll nun darin liegen, daß seine Reduktion in gasförmigem Zustand vor sich gehen könne, so daß sich das Metall in statu nascendi in einer Art molekularer Zerteilung befinde. Dieses soll nun am leichtesten da sich niederschlagen, wo schon eine Spur von Metall vorhanden ist, und da der Dampf des Ag_2S nur eine sehr dünne Schicht auf dem festen Sulfid bilden soll, wird angenommen, daß die Abscheidung weiteren Silbers unter dem zuerst abgesetzten erfolge, indem letzterem neues Material von der Seite des Sulfids her untergeschoben werde, und daher das Metall nur scheinbar aus dem Ag_2S hervorwachse. Unter gewissen Umständen (nämlich bei reichlicherer Verdampfung von Ag_2S z. B. in Schwefeldampf-Atmosphäre) soll aber auch von den Spitzen des zuerst reduzierten Silbers eine Keimwirkung ausgehen, so daß sie zu langen Fäden auswachsen.

Ich kann mich dieser Erklärung nicht anschließen. Da die Silberfäden fest mit dem Schwefelsilber verwachsen sind, ihre Spuren beim Abschleifen der Kristalle von Silberglanz in diesem noch zu verfolgen sind, ist es wohl nicht wahrscheinlich, daß das ihnen zugeführte Material von der Oberfläche des Ag_2S stammt, auch wären dann nicht Fäden mit allen Merkmalen der Auspressung plastischer Substanz aus feinen Poren zu erwarten, sondern Kristalle oder Skelette der gewöhnlichen Form.

Zwei neue Erdwürfe in Livland.

Von

Bruno Doss.

Mit Taf. II und 3 Textskizzen.

Vor mehreren Jahren ist vom Verfasser[1] über einen Erdwurf bei Neu-Laitzen in Livland berichtet worden, der das erste außerhalb Schwedens[2] beobachtete Phänomen dieser Art darstellte. Bekanntlich besteht das Wesen dieser Erdwürfe darin, daß während der kälteren Jahreszeit (Dezember bis April) auf freiem Gelände und zwar meistens auf einer Wiese, seltener auf einem Acker, eine gefrorene Erdscholle von mehreren Metern Durchmesser plötzlich gehoben und einige Meter weit zur Seite geschleudert wird, wobei sich natürlich eine entsprechende Grube mit horizontalem Boden bildet. Nebenbei erweist sich nicht selten ein von Rissen umgrenztes Stück des an den eigentlichen Erdwurf angrenzenden Bodens gleichfalls um einen gewissen Betrag gehoben. Bei der Erklärung der Entstehung der Erdwürfe ist man bisher über Hypothesen noch nicht hinausgekommen, so daß jedwede neue Beobachtung über dieses Phänomen nur erwünscht sein kann. Es sei daher im folgenden über zwei neue Erdwürfe berichtet, die sich unweit des Gutes Lösern in Ostlivland ereignet haben.

[1] Über einen „Erdwurf" bei Neu-Laitzen in Livland. Gerlands Beiträge zur Geophysik. **8**. 1907. p. 452—485.

[2] In Schweden sind 16 Fälle von Erdwürfen bekannt geworden, die sich auf den Zeitraum von 1598 bis 1903 verteilen; über sie hat H. Sjögren Mitteilungen gemacht im Arkiv f. matem., astron. och fysik. **1**. 1903. p. 75—99 und p. 251—260. Vergl. B. Doss, l. c. p. 459 ff.

Als im Jahre 1906 Herr Alexander Baron Schoultz-Ascheraden auf Lösern von einem im Rigaer Naturforscher-Verein gehaltenen Vortrage[1] über den Neu-Laitzener Erdwurf Kenntnis erlangt hatte, erinnerte er sich, daß er ungefähr im Jahre 1897 ein ganz analoges Vorkommnis in der Nähe seines Gutes bemerkt habe. Nachforschungen ergaben, daß dieser Erdwurf schon 2 oder 3 Jahre vor dieser Zeit, also ungefähr im Jahre 1894, sich gebildet hatte. Im Frühjahr 1909 nahm er eine Situationsskizze der damals in ihren Konturen noch gut kenntlichen Grube und Scholle auf und sandte sie an den Naturforscher-Verein zu Riga, woselbst sie in der Sitzung vom 11. (24.) Mai vorgelegt wurde. Hierdurch erst erhielt ich Kenntnis von diesem Erdwurfe. Ein Besuch der Gegend ermöglichte sich für mich im Frühjahr 1911, wobei sich folgendes feststellen ließ.

$2\frac{1}{2}$ km nordnordöstlich des Gutshofes Lösern liegt innerhalb eines flachwelligen Geländes — des Überganges einer ostsüdöstlich vorgelagerten, 15 km breiten Endmoränenlandschaft in die anschließende Ebene — das Gesinde (Bauernhof) Kaupin (Besitzer Jan Ansohn). $\frac{3}{4}$ km nordnordöstlich dieses Gesindes befindet sich ein Heuschlag, umgrenzt von flach ansteigenden Feldern und Wald. Innerhalb dieses Heuschlages — die Situation ist aus Skizze 1 ersichtlich — hat der erwähnte Erdwurf stattgefunden.

Die 13 m vom Rande des Heuschlages gelegene Grube zeigte sich vollständig wieder mit Gras verwachsen; außerdem waren ihre Ränder durch darüber gefahrene Wagen etwas verwischt worden. Immerhin ließen sich aber noch deutlich ihre einstigen Konturen, die einem Sektor entsprechen, verfolgen (siehe Skizze 2). Die Grube besitzt eine Länge von 2,8 m und eine Breite von 1,7 m; die beiden geraden Begrenzungslinien sind 1,7 bezw. 1,5 m lang. An der Mitte der bogenförmigen Kontur war die Grube nach Angabe des Gesindewirtes Ansohn am tiefsten und zwar 14 Zoll (= 35 cm), was Baron Schoultz als ungefähr richtig bestätigen konnte.

Nach Aussage Ansohn's verlief von den Endpunkten der bogenförmigen Kontur des Erdwurfes je ein Riß von ca. 4 m Länge durch den Rasen des Heuschlages. Ihre ungefähre Richtung

[1] Siehe Korrespondenzbl. d. Naturf.-Ver. Riga. **49**. p. 49, 114.

ist in der Skizze auf Grund von Ansohn's Angaben eingezeichnet. Ob zwischen diesen Rissen der Boden, wenigstens in der Nähe des Erdwurfes, etwas gehoben gewesen — wie ähnliches beim Neu-Laitzener Erdwurf der Fall war[1] — konnte sich der Gesindewirt nicht mehr erinnern.

Die ausgeschleuderte, mit der Rasenfläche nach oben gekehrte Scholle liegt 4 m östlich von der Grube entfernt. Sie ist

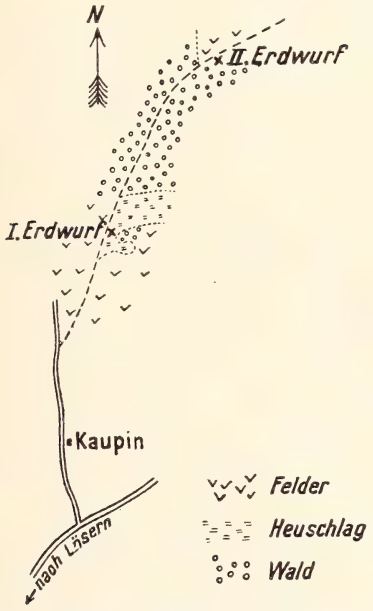


Fig. 1. Maßstab 1 : 26 700.

beim Auswurf um ca. 110° gedreht worden. Wenn sie auch in ihren Konturen noch deutlich zu verfolgen war, so hatte sie doch im Laufe der 17 Jahre durch Verwachsung mit der Umgebung ihre einstigen scharfen Ränder völlig verloren und repräsentierte sich gegenwärtig nur in Gestalt einer flachen Erhebung innerhalb des ebenen Heuschlagbodens. Eine aufgenommene Photographie ergab infolgedessen auch kein so instruktives Bild, wie es vom Neu-Laitzener Erdwurf[2] gewonnen werden konnte, weshalb von einer Reproduktion derselben Abstand genommen wurde.

[1] Siehe B. Doss, l. c. p. 456.

[2] Siehe ebenda Taf. XIII.

Der Erdwurf muß sich in der Zeit zwischen Abend und Morgen ereignet haben; denn Ansohn fuhr am Abend an der betreffenden Stelle vorbei, um Strauchwerk aus dem Walde zu holen; es war da noch nichts zu bemerken; als er aber am nächsten Morgen denselben Weg fuhr, sah er die Grube nebst ausgeschleuderter Scholle vor sich. Die Felder lagen noch unter Schnee, im Heuschlag war der Boden vereist; dasselbe war mit der Scholle der Fall.

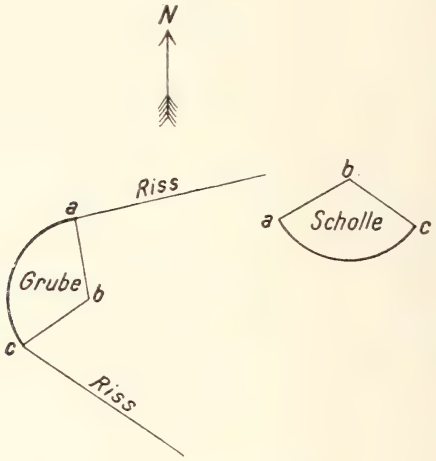


Fig. 2. Maßstab 1 : 150.

Durch Grabung wurde an der Erdwurfstelle folgendes Bodenprofil festgestellt:

1. Stark humoser, tonig-grandiger Sand, von Graswurzeln durchsetzt . . . . . 26 cm
2. Hellgrauer toniger Geschiebesand (entkalkter und teilweise enttonter sowie durch Reduktionsvorgänge entfärbter rotbrauner Geschiebemergel) . . . . . 19 „
3. Rotbrauner Geschiebelehm (entkalkter Geschiebemergel), nachgegraben bis in die Tiefe von 0,8 m; Mächtigkeit mehr als . . 35 „

Wenden wir uns zum **zweiten Erdwurf**[1]. Es muß als ein besonders glücklicher Zufall bezeichnet werden, daß derselbe

[1] Über diesen wie auch über den ersten Erdwurf berichtete ich in Kürze in einem auf dem I. Baltischen Naturforscherkongreß in Riga am 31. März (13. April) 1912 gehaltenen Vortrage. Vergl. Referat in den Sitzungsberichten

Gesindewirt Ansohn, der am 10. Mai (n. St.) 1911 Baron Schoultz und mich zum eben beschriebenen Erdwurf führte und der, ohne natürlich die Bedeutung des Phänomens zu kennen, doch auf dasselbe gewissermaßen geeicht gewesen, am selben Tage morgens, wie er uns gleich bei unserer Ankunft im Gesinde mitteilte, an einer anderen Stelle, an der er vorbeigefahren, noch ein ähnliches Vorkommnis bemerkt hatte. Die Stelle liegt ca. 750 m nordnordöstlich vom ersten Erdwurf, innerhalb einer abgeholzten Waldstelle (siehe Skizze 1) und zwar nahe der Flurgrenze zwischen dem Kaupin-Gesinde (Besitzer Osol, nicht identisch mit dem obigen Kaupin-Gesinde) und dem Blakain-Gesinde (Besitzer Schantzberg). An der nördlichen Seite eines hier vorbeiführenden Weges wird der Wald von Feld abgelöst; 50 m östlich dieses Waldrandes steht am Wege eine Kupitze (Grenzhügel) und 8 m von dieser gegen Südost befindet sich der Erdwurf[1].

Es besitzt dieser Erdwurf in zweierlei Hinsicht ein besonderes Interesse. Denn erstens haben wir es hier mit einem versuchten oder im Entstehen begriffenen Erdwurf zu tun, bei dem die Scholle wohl einseitig gehoben und seitlich verschoben wurde, jedoch wegen des seitens der Baumwurzeln entgegengesetzten Widerstandes — von kleinen Partien abgesehen — nicht zum Herausschleudern gelangte; zweitens liegt der erste Fall eines in waldigem Terrain beobachteten Erdwurfes vor.

Ich habe schon in meiner Arbeit über den Neu-Laitzener Erdwurf[2] darauf hingewiesen, daß die Tatsache, daß Erdwürfe bisher nur in offenem Terrain (Wiesen, Äcker) beobachtet worden, sich so erklären lasse, daß einerseits sie hier den Anwohnern viel leichter auffallen, daß anderseits und vor allem aber auch sie sich in Wäldern viel weniger leicht werden bilden können, da das Wurzelgeflecht der Bäume einem Auswurf größerer, scharf umgrenzter Schollen entschieden hinderlich sein muß. Einen Beleg hierfür liefert uns dieser zweite Lösernsche Erdwurf.

---

der „Ersten Versammlung baltischer Naturforscher" (Beil. z. Korrespondenzbl. d. Naturf.-Ver. Riga. **55**. p. 26).

[1] Ich gebe absichtlich genaue Situationsdaten, da die Erdwurfstelle sonst später kaum wieder gefunden werden dürfte.

[2] l. c. p. 484.

Gehen wir nun auf diesen selbst näher ein. Die Situation wird durch folgende Angaben gekennzeichnet.

Die Erdwurfstelle liegt in einer kleinen, von Gras und Moospolstern überwucherten Waldblöße, die 1905 (6 Jahre vor meiner Untersuchung) abgeholzt worden ist. Die Stubben ließ man einfach stehen. Das Gelände steigt gegen Süd und Südwest allmählich an. Der Erdwurf lehnt sich nicht unmittelbar an einen der Stubben an, wie dies der Fall sein müßte, wenn eine durch Windbruch gehobene Scholle vorliegen würde. Vielmehr breitet sich von den Rändern des Erdwurfes bis zu den nächsten, mehrere Meter entfernten Stubben nach allen Richtungen freies unberührtes Terrain aus, wie dies auch aus den beiden Photographien auf Taf. II zu ersehen ist. Daß, ganz abgesehen hiervon, von einer Schollenhebung durch Windbruch keine Rede sein kann, geht übrigens daraus hervor, daß im Laufe von 6 Jahren — nach erfolgter Abholzung — die Stelle ganz fraglos sich wieder verwischt hätte und verwachsen wäre. Auch kann, wie sich aus dem weiter unten Dargelegten ergibt, eine bloße Hebung des Bodens durch darunter wachsende Eiskristalle, wie solches bekanntlich nicht selten zu beobachten ist[1], nicht in Frage gezogen werden.

Von dem Erdwurf selbst wurde eine Situationsskizze[2] (siehe Fig. 3) aufgenommen, auf die hier näher eingegangen werden muß, da sie ohne Erklärungen allen, die den Erdwurf nicht selbst gesehen, nicht ohne weiteres verständlich wäre, zumal auch die reproduzierten Photographien[3], da die Bodenscholle nicht in ihrer Gesamtheit zum Auswurf gelangte, kein so charakteristisches Bild, wie dies bei anderen Erdwürfen der Fall, wiedergeben können.

Eine in ihrer Dicke von 8—15 cm wechselnde Bodenscholle ist auf drei Seiten — im Westen, Norden und Osten —

---

[1] Vergl. hierzu O. Volger, Über die Volumveränderungen, welche durch die Kristallisation hervorgerufen werden. (Pogg. Ann. **93**. 1854. p. 233 ff.).— G. Koch: Über Eiskristalle in lockerem Schutte (dies. Jahrb. 1877. p. 447—472). — M. Roberts, Note on the action of frost on soil (Journ. of Geol. **11**. p. 314—317. Chicago 1903; Referat in dies. Jahrb. 1905. I. p. -56-). — O. Lehmann, Flüssige Kristalle. Leipzig 1904. p. 137.

[2] Bei der Aufnahme derselben unterstützte mich Herr Dozent R. Meyer, mit dem ich zusammen den Erdwurf noch ein zweites Mal, am 27. Mai (n. St.) 1911, besuchte.

[3] Auf der einen derselben ist der Entdecker des Erdwurfes, Ansohn, mit aufgenommen.

vom Untergrunde losgerissen, in die Höhe gehoben und gegen SO. um 25 cm verschoben worden. Hierbei, sowie teilweise auch durch das erfolgte Hinausschleudern von kleinen Schollenteilen, haben sich an zwei Stellen sichtbare Gruben gebildet.

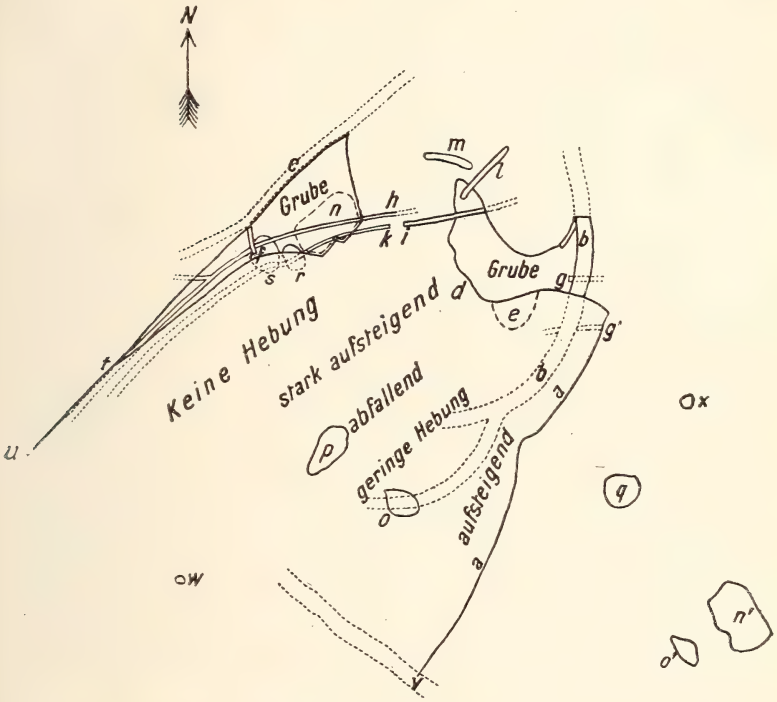


Fig. 3. Maßstab 1 : 27.

Die Wurzeln und Steine sind, soweit sie im Bereiche des Erdwurfs freiliegen, durch ausgezogene Linien dargestellt; wo sie vom Boden verdeckt und soweit sie unter diesem verfolgt worden sind, sind sie feinpunktiert.

Ursprünglich, vor Bildung des Erdwurfs, grenzte der eine nordnordöstlich verlaufende Rand der Scholle (a der Skizze und der Photogr. II) an eine in der Tiefe (zwischen Vegetationsboden und Untergrund) liegende starke Baumwurzel (b der Skizze, teilweise sichtbar auch auf der Photogr. II) an. Längs dieser Wurzel — natürlich gleichzeitig auch an anderen Stellen — trennte sich die Scholle von der Umgebung und kam nach der Hebung und

Verschiebung mit ihrer Unterseite z. T. auf den im SO. angrenzenden, unberührt gebliebenen Waldboden zu liegen, so daß sie nach erfolgtem Auftauen nicht mehr in ihrer Gesamtheit in die entstandene Grube zurücksinken konnte. Auf der von ONO. gegen WSW. aufgenommenen Photogr. II erblickt man diesen östlichen Schollenrand. In ähnlicher Weise wie hier im Osten fällt auch im Nordwesten der Schollen- (jetzt Gruben-) rand eine Strecke weit mit einer Baumwurzel (c der Skizze) zusammen.

Von NO. aus senkt sich die gehobene Scholle allmählich gegen SW. und geht schließlich in den unberührten Waldboden über. Sie neigt sich jedoch nicht wie eine ebene Tafel, sondern ist in der Weise aufgebuckelt, daß von NO. gegen SW. streichende Falten entstanden sind, die im NO. am stärksten sich erheben und gegen SW. allmählich in die Ebene auslaufen. In der Skizze ist die gegenseitige Höhenlage einzelner Partien der Scholle durch die eingeschriebenen Worte „aufsteigend", „abfallend" etc. einigermaßen angedeutet und zwar in der Orientierung, wie sich das Auf- und Absteigen von einem Standpunkt im Norden aus repräsentiert, entsprechend dem Standpunkte, von dem aus die Photographie I aufgenommen worden ist. Im übrigen ist das Wesentliche dieser Buckelung auch aus letzterer Photographie ersichtlich. An der Stelle der höchsten Aufbuckelung (bei d) findet sich zwischen der hier 15 cm dicken Scholle und dem Grubenboden ein Hohlraum von 15 cm Höhe. Durch Sondierung ließ sich feststellen, daß derselbe, wie zu erwarten, gegen SW. allmählich kleiner wird und schließlich auskeilt.

Bei dem plötzlichen Emporschnellen der Scholle ist bei e (Skizze und Photogr. I) eine kleine Rasenschulpe wie ein Lappen umgestülpt worden und liegt mit ihrer Rasenseite auf der Rasenseite der Scholle, mit der sie an einer Stelle noch verbunden ist. Anderseits sind bei dem plötzlichen Abreißen der Scholle vom Untergrunde und ihrer Hebung einzelne Baumwurzeln glatt durchbrochen worden, wie z. B. bei f. Interessant sind in dieser Beziehung besonders die Stellen g und g′ der Skizze. Hier enden zwei $2\frac{1}{2}$ cm dicke Wurzeln mit Bruchflächen, die vollkommen aneinander passen, so daß zweifellos die Wurzel g′ die Fortsetzung von g darstellt. Bei h verschwindet eine horizontal liegende Wurzel in der Tiefe. Bei i endet eine abgestorbene, schon etwas mazerierte Wurzel; bei k beginnt eine

frische, allmählich dicker werdende Wurzel; l und m sind freiliegende, zufällige Aststücke.

Die Wurzeln h und k sind im Bereiche des östlichen Teiles der Grube bei der Erdwurfbildung sicher mit in die Höhe gerissen worden; sie liegen noch jetzt über der Bodenoberfläche (siehe Photogr. I)[1].

Wenn man sich die Buckel der gehobenen Scholle ausgeebnet und die Scholle selbst zurückgeschoben denkt, bis g′ an g paßt, so würde sie, wie man es sich aus Photogr. I einigermaßen vorstellen kann, ihr altes Bett ungefähr wieder einnehmen; nur einzelne Grubenteile verblieben, aus denen Schollenstückchen heraus und zur Seite geschleudert worden sind. Ein solches ließ sich noch nachweisen in dem in der Skizze und auf der Photogr. II mit n′ bezeichneten Stücke. Es ist 25 cm lang,

[1] Obgleich ich es versäumt habe, festzustellen, ob längs der Wurzeln h und k bezw. i außerhalb der Grube unter dem büscheligen Grase ein Bodenriß verläuft oder nicht (oberflächlich war nichts zu bemerken), so möchte ich doch als sicher annehmen, daß ein solcher, wenn er sich auch nicht mehr hätte nachweisen lassen, anfänglich existiert haben muß, denn einerseits kann der oberflächliche Verlauf der Wurzeln zwischen beiden Gruben schwerlich ein ursprünglicher gewesen sein — sie müssen vielmehr an dieser Stelle ebenfalls nach oben gerissen worden sein —, anderseits wäre die Verschiebung der Bodenscholle ohne Voraussetzung der Existenz eines Risses an der bezeichneten Stelle (oder in der Nachbarschaft) kaum zu erklären. Daß im Bereiche der Wurzeln h, i, k ein Bodenriß oberflächlich nicht bemerkbar gewesen, wird sich am wahrscheinlichsten so erklären lassen, daß derjenige Teil der Scholle, der gegenwärtig in gleichem Niveau mit dem Waldboden liegt — in der Skizze ist diese Stelle mit den Worten „keine Hebung“ bezeichnet —, ursprünglich auch gehoben gewesen und mit nur schmalem Rande dem unberührt gebliebenen Boden auflagerte. Nach ihrem Auftauen glitt die Scholle allmählich ab, sank in die Grube zurück und preßte sich hierbei eng an den Rand des Waldbodens an. War dieser nur 8 cm dicke Schollenteil gehoben, so mußte er übrigens auch früher niedersinken als die angrenzende Schollenpartie, die im Vergleich zu jenem doppelt so dick ist und daher erst später völlig auftauen konnte. Nach der Senkung des nordwestlichen Schollenteiles verblieb für ein völliges Niedersinken des übrigen Teiles der Scholle nach seinem Auftauen nicht genügend Raum. Er befand sich gewissermaßen zwischen zwei Widerlagern, die ihn in Gewölbestellung erhielten, welche nur in einem begrenzten Bereiche eine gewisse, aber nicht bis auf den Grubenboden reichende Absenkung erlaubte. Diese Absenkung macht sich als flache Mulde („geringe Hebung“ der Skizze) zwischen den beiden Sätteln geltend, die in der Skizze mit „stark aufsteigend“ und „aufsteigend“ angedeutet sind.

15 cm breit, 5 cm dick und stammt von der Stelle n, woselbst es mit einem Teile seiner Kontur an einen entsprechenden Teil des Grubenrandes paßt; in der Skizze ist die ursprüngliche Lage dieses Schollenstückes durch Strichelung angegeben.

Ein oberflächliches, bei o abgerissenes Rasenstück von 15 cm Länge, 7 cm Breite und 2 cm Dicke lagerte bei o'. Die Dimensionen des Loches bei o sind 15 : 10 : 2 cm; es muß mithin von dem kleinen Stücke bei seinem Wurfe etwas abgebröckelt sein.

Beide Schollenteile wurden in der Richtung von NW. nach SO. geschleudert und gelangten mit ihrer Rasenseite nach unten zu liegen. Die Wurfweite beträgt für n 2 m, für o 1,2 m. Die geringere Wurfweite für o erklärt sich durch die geringere Intensität des Erdwurfphänomens bei o im Vergleich zur Stelle bei n.

Aus der Nachbarschaft von n müssen beim Emporschnellen der Scholle noch andere kleine Stücke abgetrennt und zur Seite geschleudert worden sein. Dasselbe muß der Fall gewesen sein mit einem Rasenstückchen, das bei p, wo sich ein 20 cm breites und 10 cm langes Loch in der Scholle befindet, herausgerissen worden ist. Desgleichen muß aus der nordöstlichen Grube, die bei Rückversetzung der gehobenen und verschobenen Scholle nicht ganz ausgefüllt wird, ein Auswurf von Waldboden stattgefunden haben. In allen diesen Fällen müssen die Schollenstückchen mehr oder minder fein zerstäubt worden sein. Wohl konnten südöstlich des Erdwurfes einzelne kleine, sicher von diesem stammende Rasenschulpe völlig frei auf dem Waldboden liegend festgestellt werden; von welchen Stellen des Erdwurfes aber sie fortgeschleudert worden sind, ließ sich unmöglich eruieren.

Außer obigen Bodenstücken sei noch eines Granitgeschiebes q gedacht, das unweit des Ostrandes der Scholle frei auf dem Waldboden gelegen. Es besitzt die Dimensionen 14 : 12 : 7 cm und ein Gewicht von 2,3 kg. Aller Wahrscheinlichkeit nach lag es ursprünglich neben dem Schollenstück n, wo jetzt noch zwei flachere Geschiebe r und s ruhen, die wohl sicher auch zum Auswurf gekommen wären, wenn nicht die beiden über sie hinweg verlaufenden, 2—3 cm starken Baumwurzeln k und h als Hindernis gedient hätten.

Von der Spitze t der nordwestlichen Grube aus verläuft ein Riß durch den Waldboden bis zur Stelle u (auf der Photogr. I durch den eingesteckten Stock bezeichnet). Gegen Süden ver-

läuft der Ostrand der gehobenen Scholle bis zu einer verdeckten querverlaufenden dicken Wurzel v. Zwischen diesen beiden Endpunkten u und v des Erdwurfes war ein verbindender Bodenriß — wie ein solcher beim Neu-Laitzener Erdwurf zu konstatieren gewesen — nicht zu bemerken. Endlich bezeichnen w und x in der Skizze Stubben zweier dünner Bäumchen, die auf der Photogr. II zur Orientierung dienen.

Überblicken wir die Lokalität des Erdwurfes, so läßt sich annehmen, daß die zwischen drei starken Wurzeln gelegene Waldbodenscholle entweder in ihrer Gesamtheit oder doch zu einem größeren Teilstücke zum Auswurf gebracht worden wäre, wenn nicht die auslösende Kraft zu einem großen Teile durch das Abreißen der Scholle von den umklammernden Wurzeln und wohl auch deren feinerem Flechtwerk aufgezehrt worden wäre. Die Ausschleuderung wäre gegen SO. erfolgt. Darauf weisen die Richtung der Schollenverschiebung und die Lage der ausgeworfenen kleinen Schollenstückchen hin.

Die Bodenbeschaffenheit an der Erdwurfstelle ist die folgende:

Bodenkrume . . . . . 8 cm
Hellgraubrauner bis hellbräunlicher toniger Geschiebesand, nach unten allmählich tonreicher werdend (entkalkter und teilweise enttonter ursprünglicher rotbrauner Geschiebemergel); nachgegraben bis zur Tiefe von 0,7 m; Mächtigkeit mehr als 62 „

Über die Ursache der Erdwürfe herrscht, wie eingangs erwähnt, noch Dunkel. Ich bin in meiner Arbeit über den Neu-Laitzener Erdwurf ausführlich auf die Unterkühlungshypothese eingegangen (Unterkühlung des unter der gefrorenen Oberflächenschicht befindlichen, den Porenraum des Bodens ausfüllenden Wassers und plötzliche Erstarrung desselben). Es stellen sich dieser Hypothese von seiten der lokalen Verhältnisse auch bei den beiden Lösernschen Erdwürfen keine Schwierigkeiten entgegen. Das Gelände beim ersten Erdwurf — ein nasser Heuschlag — gleicht vollkommen demjenigen beim Neu-Laitzener Erdwurf. Beim zweiten Lösernschen Erdwurf erscheinen die lokalen Verhältnisse auf den ersten Blick wohl gänzlich verschieden von denen bei den übrigen bekannten Erdwürfen. Allein, wenn

man die stark begraste und selbst vermooste Beschaffenheit der Waldblöße im Auge behält, so erweist es sich, daß auch dieser Erdwurf an einer Stelle erfolgte, die zur nassen Jahreszeit (z. B. nach einer Schneeschmelze) viel Wasser zurückzuhalten vermag.

Ferner ist die Bodenbeschaffenheit bei allen drei livländischen Erdwürfen (wozu sich auch die schwedischen gesellen) die gleiche: toniger Sand bezw. toniger Geschiebesand.

An anderer Stelle[1] habe ich darauf hingewiesen, daß kurz vor Eintritt der Erdwürfe bei Neu-Laitzen, Glumstorp und Grums (in Wermland) — alle früheren aus dem 17. und Anfang des 18. Jahrhunderts konnten mangels meteorologischer Aufzeichnungen und z. T. wegen ihrer nur ungenau bekannten Entstehungszeit nicht in Frage gezogen werden — ein Barometersturz mit gleichzeitiger Temperatursteigerung erfolgte. Ob solches auch beim ersten Lösernschen Erdwurf statthatte, kann, da dessen Bildungszeit unbekannt, nicht festgestellt werden. Dagegen lassen sich entsprechende Untersuchungen an den zweiten Lösernschen Erdwurf knüpfen.

Auf Grund gewisser Anzeichen — frisches Aussehen und Nichtbegrasung der kleinen Gruben, Unverwischtheit der Schollenränder, völlig freies Aufliegen kleiner ausgeworfener Rasenschulpe auf dem Rasen der Waldblöße — darf zunächst wohl als sicher angenommen werden, daß dieser Erdwurf nicht schon im Verlaufe der Vegetationsperiode von 1910 bestanden hat. Da nun die bisher bekannt gewordenen anderweitigen Erdwürfe zu allermeist sich im Ausgange des Winters ereignet haben, so darf zum mindesten mit größter Wahrscheinlichkeit vorausgesetzt werden, daß dieser zweite Lösernsche Erdwurf im Spätwinter 1911 stattgefunden hat.

Trifft dies aber zu, dann läßt sich ein Zeitraum feststellen, in dem ganz ähnliche meteorologische Verhältnisse vorlagen wie beim Neu-Laitzener und den genannten schwedischen Erdwürfen[2]. Nach den Beobachtungen[3] der Meteorologischen

---

[1] B. Doss, Zur Frage über die Entstehung der Erdwürfe (Gerlands Beiträge zur Geophysik. **11.** 1912. p. 126 ff). — In dieser Arbeit muß es auf p. 134 Zeile 18 von oben 16° an Stelle von 10° heißen.

[2] Vergl. ebenda. p. 128, 131 ff.

[3] Veröffentlicht im Meteorologischen Bulletin des Physikalischen Zentralobservatoriums in Petersburg. Das tägliche Temperaturmaximum und -minimum ist im Korrespondenzbl. d. Naturf.-Ver. Riga. **55.** verzeichnet.

Station in Riga lag in der Zeit vom 6.—14. Februar (n. St.) 1911 an 4 Tagen das Minimum der Bodenoberflächentemperatur unter — 20° C (am 14. Februar — 25,8° C)[1]. Es haben sich während dieser Zeit im gefrorenen Boden Spalten bilden können, die am 17. und 18. Februar (tags Tauwetter[2], nachts Frost) wieder ausheilen konnten. Nach von neuem einsetzender Frostperiode (19.—22. Februar) stieg vom Nachmittag des 22. Februar an die Temperatur über 0° (Maximum + 4,2° am 24. Februar) und zugleich fiel das Barometer von 755,9 mm am 21. Februar 9h p. m. auf 732.0 mm am 24. Februar 1h p. m.[3]

Des weiteren habe ich an anderer Stelle[4] darauf hingewiesen, daß, um das Zurseiteschleudern der Scholle zu erklären, man daran denken könne, daß die in einer ganz flachen Bodenmulde zwischen den trockeneren Randpartien ausgespannte Bodeneisschicht beim Steigen der negativen Bodenoberflächentemperatur in einen durch die Ausdehnung hervorgerufenen Spannungszustand geriet und daß dieser Spannungszustand bei der plötzlichen Erstarrung unterkühlten Wassers und der damit unvermeidlich verbundenen Stoß- und Druckwirkung nach oben eine Auslösung erfuhr, die das seitliche Ausschleudern eines Teiles dieser Eisbodenschicht zur Folge hatte.

Für die Wahrscheinlichkeit einer solchen Annahme — was zunächst den Spannungszustand der Eisbodenschicht betrifft — scheinen mir gerade beim zweiten Lösernschen Erdwurf nicht unwesentliche Anhaltspunkte vorzuliegen. Wie oben dargelegt, fallen die Grenzen der emporgehobenen Scholle auf der südöstlichen und nordwestlichen Seite wenigstens auf gewisse Strecken mit dem Verlaufe starker Baumwurzeln zusammen. Wenn nun während einer stärkeren Frostperiode sich Spalten im Eisboden gebildet hatten, die später durch gefrierendes Wasser wieder ausgeheilt wurden und wenn dann nach vorübergegangener zweiter

---

[1] In Lösern, das ca. 200 m hoch gelegen, wird die Temperatur etwas niedriger gewesen sein als in Riga.

[2] Schattentemperatur bis + 2,0°. Es herrschte Sonnenschein, so daß die Möglichkeit reichlicher Entstehung von Tauwasser gegeben war.

[3] Von 1904 (Jahr des Neu-Laitzener Erdwurfs) bis Januar 1911 hatte nur die Zeit vom 31. Dezember 1904 bis 10. Januar 1905 einen analogen Witterungsgang aufzuweisen.

[4] l. c. (Erdwurf bei Neu-Laitzen) p. 483.

Frostperiode die Temperatur über Null Grad stieg, so mußte an der Erdwurfstelle die Bodenscholle um so leichter in eine expansive elastische Spannung[1] geraten, weil sie zwischen stärkeren, nach der Seite hin unnachgiebigen, also Widerstand leistenden Baumwurzeln ausgespannt gewesen.

Die Existenz einer innerhalb gefrorener Erdbodenschollen aufgespeicherten Spannungsenergie, die wir nach allem, was wir bisher wissen, bei den Erdwürfen mit gutem Rechte als vorhanden voraussetzen dürfen, bringt diese letzteren in gewisse Korrelation mit den Bergschlägen.

Über die Bergschläge hat A. Rzehak viel in der Literatur zerstreutes Beobachtungsmaterial gesammelt und kritisch beleuchtet[2]. Wir haben es bei ihnen mit spontanen, unter starkem Knall und häufig unter großer Gewalt erfolgenden Absprengungen ebenflächiger und scharfkantiger, zuweilen mehrere Quadratmeter großer Gesteinsplatten vom anstehenden Gebirge zu tun. Manchmal wird auch das Gestein im Augenblick der Abtrennung zu Staub zermalmt. Es treten diese Bergschläge in allen möglichen kompakten, kluftfreien Gesteinen auf und sind nicht nur in Kohlen- und Erzschächten, sowie den großen Alpentunnels, sondern auch in Tagebauten auf dem Boden von Steinbrüchen bekannt. Bezüglich der umstrittenen Ursache der Bergschläge ist Rzehak durchaus beizustimmen: zum mindesten die große Mehrzahl derselben ist auf eine plötzliche Auslösung der im Gesteine durch starke Seitenpressungen (Tangentialschub) entstehenden Spannung zurückzuführen.

Fügen wir noch hinzu, daß, wenn auch anscheinend selten, die Bergschläge von der Bildung langgestreckter und tiefer Klüfte begleitet werden, so ist nach alledem eine Analogie zwischen ihnen und den Erdwürfen nicht zu verkennen. Der Unterschied, daß erstere im festen Gestein, letztere im gefrorenen Boden sich ereignen, ist kein wesentlicher.

Es verbleibt nun aber noch die Frage, ob die Erdwürfe

---

[1] Eine solche setzt bei der Bildung von Erdwürfen auch K. Fuchs voraus („Bemerkungen zu Bruno Doss: ‚Über einen Erdwurf'" (Gerlands Beiträge zur Geophysik. **10**. 1910. p. 153). Vergl. ferner G. Schweder im Korrespondenzblatt d. Naturf.-Ver. Riga. **49**. 1906. p. 58.

[2] Veröffentlicht in der Zeitschr. f. prakt. Geol. 1906. p. 345; 1907. p. 23 und p. 285; 1908. p. 237; 1910. p. 217.

lediglich dadurch zustande kommen, daß die Spannung im Eisboden eine solche Stärke gewinnt, daß sie den vorhandenen Widerstand von selbst überwindet oder ob noch ein besonderer Anstoß zur Auslösung der Spannung hinzukommen muß. Ich halte ersteres für unwahrscheinlich. Denn andernfalls dürfte man erwarten, daß in geeignetem Gelände die Erdwürfe eine verbreitetere und im Laufe von Jahrzehnten wohl auch sich wiederholende Erscheinung darstellen, worüber aber bisher zum mindesten noch nichts bekannt geworden ist; vor allem aber müßte man dann auch auf der Eisdecke von Flüssen und Seen (besonders Grundwasserseen) entsprechenden Phänomenen begegnen, was, soviel mir wenigstens bekannt, gleichfalls nicht zutrifft. Wenn wir demnach, soweit sich der Vorgang heute übersehen läßt, gezwungen sind, für die plötzliche elastische Entspannung der Bodenschicht noch einen besonderen Anstoß vorauszusetzen, so scheint es geraten, da andere bisher aufgestellte Hypothesen sich als unhaltbar erwiesen haben und solange nicht eine neue, besser fundierte Theorie gefunden werden sollte, die Theorie der plötzlichen, mit einem mechanischen Effekt verbundenen Erstarrung unterkühlten Wassers, zunächst als Arbeitshypothese, noch beizubehalten.

Auch bezüglich eines solchen zweiten, zur Spannung noch hinzukommenden Faktors würden dann die Erdwürfe noch in Analogie stehen mit den Bergschlägen. Die im Gebirge aufgespeicherte Spannungsenergie ist nämlich nicht überall ausreichend, um die selbsttätige Abschleuderung von Gesteinsplatten in die Wege zu leiten. Dann ist aber häufig eine geringe Kraftäußerung genügend, um der Ablösung des Gesteins nachzuhelfen. Einige diesbezügliche Beispiele seien aus Rzehak's Publikationen hier angeführt. In den Goldminen der „Hillgrove gold fields" in Neu-Südwales genügt ein Ritzen des unter starker Spannung befindlichen Quarzgesteines mit der Spitzhaue oder der Stoß eines Bohrmeißels, um eine mehr oder weniger heftige Explosion zu provozieren. In einem Stollen der „Tank-Mine" (Goldbergwerke von Mysore) bewirkt ein gegen das Dach geführter Hammerschlag Absprengungen. Auf der Grube Hausham der oberbayerischen Tertiärkohlenmulde steht die Kohle unter derartiger Spannung, daß sie sich schon bei den geringsten mechanischen Eingriffen seitens der Häuer unter Knistern und Krachen in

feineren und gröberen Platten bei lebhafter Staubentwicklung ablöst.

Daß solche Absprengungen oft mit gewaltigen Kraftäußerungen verbunden sind, läßt sich an verschiedenen, gleichfalls von Rzehak mitgeteilten Belegen ermessen. Als Pendant hierzu sei an dieser Stelle nur darauf hingewiesen, daß bei dem Neu-Laitzener Erdwurf eine Bodenscholle von ca. 56 Zentner Gewicht 3 m weit seitwärts durch die Luft geschleudert und zwei andere Schollen von 520 bezw. 62 Zentner Gewicht gleichfalls vom Boden losgerissen und um ungefähr einen Fuß hoch gehoben worden sind (vergl. B. Doss l. c. p. 463).

Riga, Technische Hochschule, März 1913.

Geologisches aus der südlichen Libyschen Wüste: Gebel Garra, Oase Kurkur, Gebel Borga.

Von

Dr. **Kurt Leuchs**, München.

Die südliche Libysche Wüste ist noch verhältnismäßig wenig bekannt. Daher unternahm ich von Assuan aus während meines Aufenthaltes in Ägypten im Winter 1910/11 zusammen mit meiner Frau eine längere Tour zur Oase Kurkur und auf die beiden Gebel Garra und Borga.

Eine Karte des bereisten Gebietes zugleich mit kurzem erläuterndem Text erscheint in Petermann's Mitteilungen[1]. Meine Aufnahmen stützen sich auf die Arbeit von Ball: „On the Topographical and Geological Results of a Reconnaissance-Survey of Jebel Garra and the Oasis of Kurkur“[2], mit geologischen Karten. Außerdem ist in den Werken von Willcocks: „Perennial Irrigation and Flood Protection for Egypt“[3] und „Egyptian Irrigation“[4] manches über diese Gegend enthalten. Endlich ist auf der geologischen Übersichtskarte von Ägypten im Maßstab 1 : 1 000 000[5] das Gebiet anscheinend unter Verwertung der Ergebnisse dargestellt, welche Hume 1908 auf einer Tour durch die Libysche Wüste gewonnen hat[6]. Die bei der Untersuchung für die Bewässerungsanlagen gemachten Funde Sickenberger's und ihre Be-

[1] Aprilheft 1913.

[2] Cairo 1902, Survey Department.

[3] Cairo 1894.

[4] Cairo 1899, 2. Ausgabe.

[5] Cairo 1910, Survey Department.

[6] Erwähnt sei noch: Hume, The Effects of Secular oscillation in Egypt during the Cretaceous and Eocene Periods. Quart. Journal 1911.

stimmung durch Mayer-Eymar führen Fourtau[1] und Blanckenhorn[2] an.

Am 2. Januar 1911 brachen wir von Assuan auf. Unser Plan war, zuerst den Gebel Garra zu besuchen, von hier nach der Oase Kurkur zu ziehen und von dieser zum Gebel Borga. Wir schlugen, unserer schwer beladenen Kamele wegen, nicht den direkten Weg zum Gebel Garra ein, sondern ritten erst links des Niles 16 km flußabwärts, durch einige Dörfer, vorbei an einem Friedhof aus vorgeschichtlicher und aus byzantinischer Zeit, mit dessen Ausgrabung eine österreichische Expedition unter Leitung von Prof. Juncker aus Wien beschäftigt war, bis zu dem Dorf Kubanije.

Hier mündet ein über 1,5 km breites Tal, welches aus NW., vom Fuß des Gebel Borga, herabzieht, dessen Massiv nach kurzer Zeit in der Ferne sichtbar wird. Das Tal ist, ebenso wie das Niltal unterhalb Assuan, in den nubischen Sandstein eingeschnitten, der an beiden Seiten entblößt ist und an der SW.-Seite 20—30 m, an der NO.-Seite 50—60 m hohe, durch seichte Furchen getrennte Hügelrücken bildet. Von Kubanije hat man zuerst einen schwach geneigten, mit Flugsand überschütteten Abfall von etwa 30 m Höhe zu überwinden, dann zieht sich der Talboden mit geringer Steigung dahin, mit Flugsand in meist dünner Lage bedeckt. 2 km hinter Kubanije ragen aus ihm schmutzigweiße Röhren von Kalktuff auf, welche hier auf einer Fläche von 1,5 km in der Talrichtung und 1 km Breite massenhaft anstehen. Die aufrecht stehenden Röhren haben Längen von 5—40 cm, viele und besonders längere (bis zu 2 m) sind abgebrochen und liegen auf dem Boden. Die Dicke der Röhren ist meist gering, etwa die von Schilf- oder Maisstengeln, manche erreichen aber den Umfang von dünnen Baumstämmen. Der Kalktuff ist reichlich mit Quarzkörnern durchsetzt, welche aus dem grünlichweißen Quarzsand stammen dürften, in dem die Tuffröhren stecken. Der gelbe Flugsand bildet hier nur einen lockeren Überzug über jenem und schon die Kameltritte genügten, um den grünlichweißen Sand freizulegen.

Kalktuff ist in diesem Teil der Libyschen Wüste nichts Seltenes. Durch Ball wissen wir, daß fast die ganze Oase Kurkur und aus-

[1] Bull. Soc. géol. France. 1899. p. 481.

[2] Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1900. p. 406; Sitzungsber. math.-phys. Kl. Akad. München. 1902. S. 357.

gedehnte Flächen ihrer Umgebung mit Kalktuff überzogen sind und ich werde noch von anderen Punkten, die ich berührte, solche Ablagerungen erwähnen.

Der weitere Weg im Tal bietet wenig Bemerkenswertes. An manchen Stellen liegen Gerölle, welche teils aus dem Sandstein, teils aber aus jüngeren, heute erst viel weiter westlich anstehenden Formationen stammen. Wir fanden weiße Quarze, verschiedene Quarzite und Chalcedone, Konkretionen von Roteisen, verkieselte Hölzer, weißen Kieselsinter mit kleinen Schnecken. Alles das kann aus dem Sandstein an Ort und Stelle ausgewittert sein bezw. sich dort gebildet haben. Dagegen gilt dies nicht für die anderen, deutlich gerollten Stücke: dunkelbrauner Kalk, hellbrauner Nummulitenkalk, Konglomerat aus Kalkgeröllen. Diese aus dem Eocän und der Kreide stammenden Stücke beweisen, daß durch das Tal früher ein bedeutender Transport von Gesteinsmaterial stattfand. Die Stücke sind zu groß, als daß sie durch den Wind hierher gebracht sein könnten, fließendes Wasser allein kann sie verfrachtet haben, für dessen Vorhandensein in junger Zeit ja auch der Kalktuff spricht.

Später verließen wir das Tal und zogen in westlicher Richtung über ein welliges Gebiet, das von mehreren S.—N.-Wadis durchfurcht ist. Dann gelangten wir durch ein Wadi mit SW.-Richtung auf eine einförmige Ebene, die sich, nur durch unbedeutende Erhebungen unterbrochen, weit nach W. und SW. ausdehnt. Sie wird dort begrenzt durch eine 200—300 m höhere Stufe, welche von den obersten cretacischen und den unteren eocänen Sedimenten gebildet wird. Gebel Garra und Gebel Borga sind ihre östlichsten Ausläufer. Der Weg zieht sich in der Richtung auf den Gebel Garra durch die Ebene. Der Boden besteht auch hier noch aus Sandstein. Erst etwa 15 km nach dem Gebel Gesireh sieht man Kalkgerölle in größerer Zahl am Boden herumliegen. Sie bestehen aus weißem, dichtem, z. T. auch porösem Kalkstein, einzelne Stücke zeigen in prächtiger Weise Windkanten und Schlifflächen und eine feine Riefelung, welche die vom Wind mitgeführten Quarzkörner beim Anprall erzeugen. Die Gerölle nehmen an Menge rasch zu, nach weiteren 2 km bilden sie rechts, später auch links des Weges 5 m hohe, zerschnittene Terrassen, die aber nur aus Kalkschutt bestehen.

Es folgt ein kurzes Stück, wo unter dem Kalkschutt der an-

stehende Sandstein entblößt ist, dann ist wieder nur Kalkschutt zu sehen. Die bedeutenden Massen von Kalkstein sind vom Gebel Garra abgestürzte eocäne Kalke. Dies ist deutlich zu sehen in dem Tal, in welches wir, vom Weg nach SW. abbiegend, gelangten. Hier stehen grüne, dünnblätterige Schiefer mit Lagen von Roteisen an, die im allgemeinen horizontal liegen, manchmal aber auch schwache Störungen der Lagerung zeigen und z. B. bei unserem Lagerplatz mit geringer Neigung nach O. einfallen. Es sind die Blättermergel der *Overwegi*-Schichten, welche am Fuße des Steilabsturzes in 200 m Meereshöhe zum erstenmal, für den vom Niltal kommenden, auftreten. Die Talsohle liegt in diesen Blättermergeln, über welche eine $\frac{1}{2}$ m dicke Lage von Kalkschutt ausgebreitet ist. Eine in den Talboden eingeschnittene Rinne zeigt dies sehr gut an ihren steilen, 3 m hohen Wänden.

Von hier aus bestiegen wir den Gebel Garra. Dieser Berg bietet infolge seiner vorgeschobenen Lage eine weite Aussicht über das im O. liegende, an seinem Fuß beginnende Sandsteingebiet bis zum Niltal und jenseits desselben auf die Bergketten der Arabischen Wüste, sowie auf große Teile der südlichen Libyschen Wüste. Außerdem ist er ein sehr bezeichnendes Beispiel für die Wirkungen, welche sich aus der Überlagerung der weichen Blättermergel durch die harten eocänen Kalke ergeben, als deren Folge Abbrüche und Rutschungen der Kalkmassen im größten Maßstab auftreten, ohne daß tektonische Ursachen anscheinend dabei beteiligt sind. Ferner zeigen seine obersten Teile, im eocänen Kalkstein, die prächtigsten Karsterscheinungen. Nicht zuletzt auch ist eine Besteigung des Berges in stratigraphischer Beziehung von Interesse, da sich über die Schichtenfolge am Gebel Garra Vorstellungen in die geologische Literatur eingenistet haben, welche mit dem tatsächlichen Befund in Widerspruch stehen.

Ich beginne mit der Beschreibung dessen, was wir bei dem Aufstieg gesehen haben. Der Berghang ist von zahlreichen, schluchtartigen Wadis durchfurcht, welche z. T. tief eingerissen sind. Auf der Ostseite ziehen neben manchen kleineren zwei große Wadis herab, welche hoch oben beginnen und sich am Fuß des Berges vereinigen. Wir stiegen auf dem Hang zwischen beiden Tälern hinauf. Hier bietet sich ein eigenartiges Bild: der ganze Hang ist mit Kalktrümmern bedeckt, zwischen welchen hie und da größere, in sich zusammenhängende geschichtete Kalkmassen

aufragen. Sie stehen aber nicht an, sondern sind ebenso wie die Kalktrümmer herabgerutschte und -gestürzte Partien des Eocänkalkes, welcher die obersten 90 m des Berges bildet. Demgemäß zeigen sie ganz verschiedenes Streichen und Fallen der Schichten, wobei steile Stellungen von 45° bis ⊥ vorwalten.

Unter diesem wirren Trümmermantel ist das anstehende Gestein verborgen, das hier nur an wenigen Stellen sichtbar ist. Besseren Einblick gewähren dagegen die Schluchtentäler und man sieht dort, daß der auf den ersten Blick so außerordentlich unruhige und wechselvolle Lagerung zeigende Berghang in Wirklichkeit den denkbar einfachsten Bau besitzt: das Anstehende bilden die Blättermergel, welche horizontal liegen und den größten Teil des Berges, nämlich die unteren 230 m, aufbauen. Stellenweise sind ihnen braune Mergelkalke, erfüllt mit Fossilien und z. T. aus Oolithen bestehend, mit Brauneisenkügelchen und Konkretionen von Roteisen, eingelagert. Die oberste Bank der *Overwegi*-Schichten fand ich beim Aufstieg gut aufgeschlossen, auch sie besteht aus braunem Mergelkalk mit viel Fossilien, von denen ich *Nautilus desertorum* nenne.

Darüber liegt konkordant, 6—8 m mächtig, der gelblichweiße kreidige Kalkstein mit unbestimmbaren spärlichen Fossilresten, von dem ich auch weiter unten an mehreren Stellen verstürzte Trümmer fand.

90 m unter dem Gipfel, in 450 m Meereshöhe, ist die Grenze der Kreideformation erreicht. Gleichfalls konkordant liegt auf dem kreidigen Kalk der weiße, lichtgrau anwitternde, meist dichte Kalkstein der libyschen Stufe des Untereocäns. Er bildet steile Wände, welche von Spalten durchzogen sind, stellenweise überhängen und zur Bildung von Höhlungen neigen. Ist man über den untersten steilen Abbruch hinweg, so sieht man sich inmitten eines Labyrinthes von Zacken und Türmen, zwischen welchen tief eingerissene enge Schluchten und Kamine sind, abgebrochene Massen liegen herum, tiefe Löcher und hohlklingende Stellen beweisen, daß die Zerrüttung des Gesteins nicht auf die Oberfläche beschränkt ist. Der Kalkstein sondert sich in eigentümlich knolligen Formen ab, zwischen denen sich Löcher bilden, stellenweise ist er reich an weißem und hellrotem Kalkspat, wie er selbst auch häufig rot gefärbt ist.

Die Oberfläche des Berges ist eine öde, wellige Plateaufläche,

auf der sich kleine rundliche und langgestreckte Hügel erheben, alles ist hier von durch die Insolation abgesprengten Kalktrümmern bedeckt. Zahlreiche Auskolkungen und abgeschliffene Flächen verraten die starke Tätigkeit des Sandwindes, dessen Wirkungen auf der exponierten Höhe gut zu erkennen sind.

So enthüllt uns die Besteigung des Berges klar die Entstehung der gewaltigen Schuttmassen aus eocänen Kalken, deren äußerste Ausläufer bis zu 14 km Entfernung vom heutigen Unterrand der Kalksteinplatte angetroffen wurden. Nachdem einmal die gesamte Kreide-Tertiärstufe den Atmosphärilien ausgesetzt war, mußte die zerstörende Tätigkeit ungehindert weiter schreiten und wenn auch die als Decke über den Blättermergeln und dem kreidigen Kalk liegende harte Kalkplatte verhältnismäßig großen Widerstand leisten konnte, so fielen dafür die Blättermergel um so leichter der Zerstörung anheim. Mit dem Nachgeben der Unterlage mußte aber auch die Kalkplatte, ihres Haltes beraubt, immer weiter zurückweichen und die von ihr abbrechenden Teile glitten auf dem Hang herab.

Wie weit bei diesem Zerstörungsvorgang auch das Gewicht der Kalkplatte und ihr Druck auf die Unterlage ausquetschend auf diese wirkte und dadurch wieder Einbrüche in der Kalkplatte erzeugte, kann ich nicht entscheiden. Der Umstand aber, daß ich die Blättermergel überall am Gebel Garra, wo ich sie entblößt fand, in ungestörter Lagerung antraf, spricht meines Erachtens gegen die Annahme einer Ausquetschung durch vertikalen Druck.

Einige Worte noch über die Massen von Kalkschutt, welche in größerer Entfernung vom Gebel Garra liegen. Ich will natürlich nicht sagen, daß allein durch das Abbrechen und Abgleiten die Kalktrümmer bis in 14 km Entfernung gebracht wurden, obgleich ja der Bergrand in verhältnismäßig junger Zeit beträchtlich weiter nach O. gereicht haben muß. Aber diese Schuttmassen zeigen deutlich durch ihre Packung und durch ihre gleichmäßige Ausbreitung, besonders in dem Wadi, in welchem unser Lager stand, daß sie durch fließendes Wasser dorthin gebracht wurden und z. T. wohl noch heute, bei heftigen Wolkenbrüchen, gebracht werden. Daß diese in den Wüsten auf kurze Zeit große Massen fließenden Wassers mit hoher Erosions- und Transportkraft erzeugen, besonders in Gebieten, wo der Gesteinsverband derartig gelockert ist wie am Gebel Garra, ist bekannt. Das Tal des Lagers selbst bietet dafür

ein gutes Beispiel, denn die in den alten Talboden eingeschnittene 3 m tiefe Rinne kann nur durch fließendes Wasser entstanden sein, welches den hier liegenden Kalkschutt ebenso wie die Blättermergel darunter wegräumte und weiter vom Berg entfernt wieder absetzte. Wenn man bedenkt, daß sich solche Vorgänge im Laufe der Zeit wiederholen, dann stößt die Erklärung des Auftretens junger Geröllmassen auch in beträchtlicher Entfernung von der ursprünglichen Lagerstätte auf keine Schwierigkeit.

Ich komme nun zu der Besprechung der Schichtenfolge am Gebel Garra. In den eingangs erwähnten Werken von Willcocks und seinen Mitarbeitern findet sich die Angabe, daß über den *Overwegi*-Schichten in den Oasen Dungul, Kurkur und am Gebel Garra konkordant 5 m gelbe Tone folgen, welche Mayer-Eymar nach den darin enthaltenen Fossilien (*Bothriolampas abundans*, *Porocidaris Schmiedeli* etc.) als unterstes Eocän bestimmte. Fourtau stellte dann diese Tone den mergeligen Schichten an der Basis des Gebel Gurna bei Theben zeitlich gleich und betrachtete sie als litorale Fazies gegenüber der pelagischen des Gebel Gurna. Er bringt eine Tabelle über die Entwicklung des unteren Eocäns in Ägypten, in welcher er seiner Stufe A eine Mächtigkeit von 50 m gibt, während doch diese Stufe nur durch die 5 m mächtigen gelben Tone des Gebel Garra, der Oasen Kurkur und Dungul in litoraler und durch die 31 m mächtigen mergeligen Schichten des Gebel Gurna in pelagischer Fazies vertreten ist.

Ebenso hat Blanckenhorn diese beiden Horizonte zusammengefaßt und als K u r k u r s t u f e bezeichnet, die unter der libyschen Stufe liegt. Er sagt, daß die Kurkurstufe typisch am Gebel Garra entwickelt sei.

In der Arbeit von Ball über Gebel Garra und Kurkur findet sich eine Beschreibung der von diesem Autor unternommenen zwei Besteigungen des Gebel Garra, welche über die O.- und SO.-Seite erfolgten. Ball erwähnt auch die starke Überschüttung des Berghanges mit Kalktrümmern, die an den Stellen, wo er die Grenze zwischen Kreide und Eocän querte, das anstehende Gestein vollständig verdeckt, so daß er weder den gelben Ton fand, noch auch den kreidigen Kalk. Jedoch sagt er, daß er in den Trümmermassen Blöcke dieses kreidigen Kalkes gesehen hat und schließt daraus — wie wir gesehen haben, mit Recht —, daß der kreidige Kalk am Gebel Garra anstehen muß. In einer Fuß-

note aber sagt er über die gelben Tone, daß ihm nach Abschluß seiner Arbeit von Willcocks mitgeteilt wurde, der fossilführende Ton sei nicht am Gebel Garra selbst gefunden worden, sondern am Steilrand halbwegs zwischen Gebel Garra und Kurkur und das Vorkommen des Tones am Gebel Garra sei nur vermutet und deshalb in der Schichtenfolge dieses Berges angegeben worden.

Ich habe oben meine Beobachtungen über die Schichtenfolge am Gebel Garra ausführlich besprochen. Es geht daraus hervor, wie schon Ball vermutet hat, daß die Kurkurstufe, die am Gebel Garra typisch entwickelt sein soll, an diesem Berg tatsächlich nicht vorhanden ist. Die Angaben bei Fourtau und Blanckenhorn, welche auf das in der Willcocks'schen Arbeit fälschlich vom Gebel Garra gegebene Profil begründet sind, müssen demnach entsprechend berichtigt werden.

Vom NO.-Fuß des Gebel Garra führt der Weg über die Blättermergel der untersten *Overwegi*-Schichten nach S. bis zur Vereinigung mit dem direkten Weg von Assuan nach Kurkur. Die Ebene ist auch hier mit Kalkgeröllen bedeckt, an mehreren Stellen bilden die *Overwegi*-Schichten niedrige Hügel und Rücken. Den direkten Weg nach Kurkur hat Ball eingehend beschrieben. Es sei nur erwähnt, daß auch nach der Vereinigung beider Wege *Overwegi*-Schichten das Anstehende bilden. Es sind meist Blättermergel, doch sind ihnen an manchen Stellen rotgelbe tonige sowie braune kalkige Lagen zwischengeschaltet.

Mit der Annäherung an die Oase treten Kalktuffe auf, erst, 12 km von der Oase entfernt, vereinzelt, später nehmen sie an Ausdehnung zu und die Höhe des Plateaus zwischen der großen Ebene im O. und der Oase ist nahezu vollständig mit Kalktuff überkleidet.

Ähnlich ist es in der Oase selbst. Mächtige Tuffmassen sind hier zum Absatz gekommen, die Teile des Oasenbodens, der Oasenränder und der Gebiete rings um die Oase bedecken. Daraus geht hervor, daß die Depression schon vorhanden war, als sich die Tuffe bildeten, und daß die Wässer weit über das Gebiet der Oase hinaus ihre tuffbildende Tätigkeit ausübten, da sich nicht nur, wie erwähnt, bis 12 km östlich, sondern auch bis 13 km nördlich der Oase heute Kalktuffe finden.

Die Tuffe enthalten Pflanzenreste und Schnecken *(Pupa)* und häufig liegen in ihnen versinterte Sande. Daher haben schon

während der Bildung der Tuffe hier ungefähr gleiche Bedingungen geherrscht wie heute, denn die Quarzkörner sind vom Winde hergeweht und durch die Feuchtigkeit der Tuffe festgehalten worden.

Vergebens sucht man heute nach den Wassermassen, welche zur Entstehung der Tuffe Veranlassung gegeben haben. Zwei Löcher im Boden der Oase beherbergen den ganzen Wasserreichtum der Gegenwart, in welchen zur Zeit meiner Anwesenheit das Grundwasser bis 6 m unter der Oberfläche aufstieg.

Tektonische Ursachen scheinen bei der Bildung der Oase ausgeschlossen zu sein, da nirgends, weder von Ball, noch von mir, eine Unregelmäßigkeit in der horizontalen Lagerung der Schichten gesehen wurde. Es dürfte demnach die Entstehung der Depression nur durch die abhebende und ausblasende Tätigkeit des Windes zu erklären sein, im Gegensatz zu der Oase Khargeh z. B., die in ihrer Längsrichtung von einer tektonischen Störungszone durchschnitten ist.

Die Form der Oase: ihre vorherrschende Ausdehnung in NS.-Richtung, der nur eine sehr geringe Breite in OW.-Richtung gegenübersteht, erweckt den Eindruck, als sei die Oase ein Stück eines alten Tales, welches in meridionaler Richtung sich erstreckt habe. Die heutige Topographie der Umgebung im N. und S. bietet aber dafür keine Anhaltspunkte. Um so rätselhafter ist das Vorkommen einiger Gerölle, welche ich im südlichen Teil der Oase gefunden habe. Es sind dies: ein weißer und ein dichter grüner Quarzit, in einer Höhlung des Tuffes, 4 m über dem Oasenboden liegend, ein handgroßes Stück von grünem Diorit mit rötlichem Feldspat (ähnlich dem Diorit von Assuan), ferner ein feiner körniger Diorit. Diese Stücke sind alle deutlich gerollt und zeigen, daß sie weit transportiert wurden, und zwar durch fließendes Wasser, denn für Windtransport sind sie viel zu groß.

Die geologische Übersichtskarte von Ägypten zeigt, daß bis heute nur in großer Entfernung von der Oase Kurkur kristalline Gesteine bekannt sind, im O. und SW., bei Assuan im Niltal und südlich der Oase Dungul. Es läge nahe, einen Transport dieser Gerölle von der Oase Dungul her und als transportierenden Wasserlauf etwa den jungtertiären Nil anzunehmen, der ja nach Blanckenhorn's Meinung viel weiter westlich als der heutige Nil geflossen sein soll. Von diesem „Urnil" ist heute eigentlich nicht mehr

bekannt als die Mündung und es wäre daher sehr zu begrüßen, wenn auch andere Spuren seiner Existenz gefunden würden. Jedoch sind meine Funde in Kurkur zu vereinzelt, als daß ich es daraufhin unternehmen wollte, den Lauf des Urnil zu rekonstruieren. Sicher ist mir nur das eine, daß diese Gerölle durch fließendes Wasser verfrachtet wurden.

Ich gehe über zur Besprechung der älteren Gesteine. Eine kleine Partie von grünlichen Mergeln, welche Ball nahe der südlichen Quelle sah, gehört nach seiner Meinung möglicherweise zu den obersten Schichten der *Overwegi*-Serie, doch hält er es nicht für ausgeschlossen, daß sie nur eine lokale Modifikation des kreidigen Kalkes sind. Dieser bildet den Untergrund der ganzen Oase und ist besonders am Ost- und Nordrand gut entblößt, ebenso an dem kleinen Hügel nördlich der nördlichen Quelle. Er ist hier 10 m mächtig aufgeschlossen, liegt horizontal, die obersten 1—2 m sind stark zersetzt und darauf liegt eine 0.4 m dicke Trümmermasse aus braunen und grauen eocänen Nummulitenkalken. Zu oberst liegt Tuff, in welchem sich noch Stücke von Nummulitenkalk finden.

Am Ostrand, direkt südlich der Route von Assuan, ist folgendes Profil aufgeschlossen:

oben: rotbrauner Kalktuff,
sandiger Tuff, 1 m,
kreidiger Kalk mit *Nautilus*, Korallen und anderen schlechten Fossilresten, horizontal liegend.

Trümmer von Nummulitenkalk liegen herum, sie stammen wahrscheinlich aus dem Tuff, in dem sie ebenso eingebettet waren, wie an dem eben besprochenen Hügel. Von hier nach S. ist fast überall am Steilrand der kreidige Kalk aufgeschlossen, von Tuff überlagert.

Nördlich der Route von Assuan werden die Aufschlüsse besser. Hier sieht man unten den kreidigen Kalk, horizontal, und darüber konkordant lichtbraunen Kalk mit *Nautilus*, *Ostrea multicostata* und anderen Fossilien, sowie mit Nummuliten, darüber braunen Muschelbreccienkalk (Austern), sowie braunen und grauen, z. T. durch Eisenoxyd rotbraunen Kalk mit teils grauen, teils bräunlichweißen Nummuliten (*N. biarritzensis* var. *praecursor*), die sich lebhaft vom Gestein abheben. Es ergibt sich daraus, daß die libysche Stufe (Untereocän) in Kurkur ansteht und ferner, daß auch

in Kurkur die „Kurkurstufe“ nicht vorhanden ist. Es dürfte sich daher empfehlen, dieser Stufe einen anderen Namen zu geben, um irrtümliche Vorstellungen zu vermeiden.

Der Nordteil der Oase bietet an beiden Seiten häufig Aufschlüsse der eocänen Kalke und Trümmer der Kalke finden sich dort häufig am Boden der Oase, wo besonders die Muschelbreccienkalke durch den Gegensatz zwischen dem dunklen Kalk und den hellen Schalen auffallen.

Auf dem Plateau östlich und nördlich der Oase ist das ältere Gestein meist durch Kalktuff verdeckt, doch liegen hie und da Stücke von eocänen Kalken herum. Auf der Ostseite fand sich eine große *Aturia* in lichtbraunem Kalk *(A. ziczac?)*.

Wenn ich die in Kurkur gemachten Beobachtungen kurz zusammenfasse, erhalten wir folgendes: Die Depression ist in die oberste Kreide und das untere Eocän eingetieft. Sie bestand schon ungefähr in ihrer heutigen Form, als die Kalktuffe abgelagert wurden, welche Kreide und Eocän am Boden und Rand der Oase gleichmäßig überdecken und weit über die Oase hinausreichen. Die Entstehung der Oase muß, mangels tektonischer Ursachen, durch subaerische Denudation erfolgt sein, welche aus der horizontalen Platte die jetzt fehlende Gesteinsmasse entfernte. Hand in Hand damit ging die Ausbildung der Wadis, die von allen Seiten gegen die Oase herabziehen. Dies ist der Entwicklungsgang, welchen die Aufschlüsse enthüllen. Ob daneben noch andere Kräfte beteiligt waren, kann heute nicht entschieden werden.

Wir verließen Kurkur durch das Nordtal auf der Route nach Bimban. Das Tal verliert sich bald und man kommt in eine steinige Ebene, in der viele Trümmer von Nummuliten- und Muschelbreccienkalk liegen. Ein kleines Wadi zeigt an seinem Boden kreidigen Kalk anstehend. Im W. erhebt sich ein Steilrand, aus eocänen Schichten gebildet, der nördlich Kurkur bis auf 4 km an den Weg herankommt, dann aber weit nach NW. zurückweicht.

Die Route führte nun, schwach ansteigend, am Westrand eines Hügelterrains entlang. Die Hügel bestehen aus Tuff, bezw. sind mit Tuff überdeckt und auch am Weg steht Tuff an, so daß ich nicht entscheiden konnte, ob sich die Nummulitenkalke noch weiter nach N. erstrecken. Es scheint mir dies aber wahrscheinlich, denn am Westrand des Hügellandes finden sich noch Trümmer von Nummulitenkalken. Es ist hier überhaupt schwer anzugeben,

wie weit das Eocän reicht und wo die Kreide beginnt. Denn der Weg kreuzt mehrere Wadis von verschiedener Größe, welche durch Bodenschwellen voneinander getrennt sind. Hier ist in den Wadis meist der kreidige Kalk anstehend zu sehen, während die Schwellen aus weißem Kalkstein, z. T. mit Nummuliten, bestehen. Die Grenze Kreide-Eocän liegt hier also ein wenig über der Sohle der Wadis. Am Nordrand des letzten Wadis vor dem Khor battal sammelte ich verschiedene Arten von Nummulitenkalken, sowie Operculinenkalk *(Operculina libyca, Alveolina)*, alles Gesteine der libyschen Stufe. Tonige oder andere Schichten zwischen kreidigem Kalk und libyscher Stufe habe ich auch hier nicht gesehen.

Der Charakter der Gegend mit ihren seichten, kleinen Wadis und niedrigen Rücken ändert sich jetzt plötzlich. Ganz unvermutet steht man am Rand eines 20 m tief eingerissenen Tales, des Khor battal (= Tal mit schlechtem Weg). Es beginnt hier mit zwei in stumpfem Winkel zusammenstoßenden Armen, nimmt in seinem 12 km langen Verlauf mehrere kürzere und längere Seitentäler auf und zieht sich in N.-Richtung hinab bis zur nächsten Plateaustufe.

Am Beginn des Khor battal bildet weißer eocäner Kalk die Decke über dem kreidigen Kalk. Dieser ist hier mächtiger als am Gebel Garra. Während er dort nur 6—8 m mißt, beträgt seine Mächtigkeit in Kurkur, wo sein Liegendes nicht aufgeschlossen ist, schon 10 m, und im Khor battal über 20 m, da er talabwärts bald die ganzen Hänge bildet. Er liegt horizontal, ist aber im einzelnen stark gestört, so daß er auf großen Strecken an beiden Talwänden Faltung, steilgestellte Partien, Verwerfungen zeigt. 4 km weit führt das Tal durch den kreidigen Kalk, bis unter ihm die *Overwegi*-Schichten zum Vorschein kommen. Auch hier zeigt der kreidige Kalk starke Störungen. Die *Overwegi*-Schichten bestehen, ganz wie am Gebel Garra, zu oberst aus sandigen braunen, fossilreichen Mergelkalken mit Oolithen, Braun- und Roteisen. Weiter talaus, an einem von links in das Tal sich vorschiebenden Rücken sah ich eine 25° W. fallende Partie von Konglomerat und kreidiger Kalkmasse, 8 m hoch, darüber konkordant Mergelkalke der *Overwegi*-Schichten, erfüllt mit Fossilien (*Crassatella Zitteli, Lucina saharica, Cardita libyca, Turritella Overwegi, Pseudoliva libyca, Callianassa* etc.). Es sind also auch in den *Overwegi*-Schichten Lagerungsstörungen vorhanden, von welchen ich aber nicht entscheiden kann, ob sie durch Ausquetschung oder Auf-

quellen der liegenden Blättermergel oder durch richtige tektonische Bewegungen entstanden sind.

Jedoch hat die letztere Annahme mehr Wahrscheinlichkeit. Ich habe schon erwähnt, daß das Khor battal rechtwinkelig zu der Richtung der anderen Wadis verläuft und dadurch in einem auffallenden Gegensatz zu diesen steht. Ebenso fällt es auf durch seine Größe und durch die in seiner ganzen Länge unverändert beibehaltene Richtung. Endlich verläuft die Fortsetzung der Tallinie nach N. gerade durch das stark abgetragene Gebiet zwischen dem Eocänplateau im W. und dem Gebel Borga im O., der ein Zeuge des Plateaus ist.

Das Khor battal ist an seinem Ende einige Kilometer breit und leitet auf die weite Ebene, welche hier den östlichsten Teil der Libyschen Wüste bildet, gerade an der Stelle, wo der Steilrand des Eocänplateaus, aus O. herziehend, fast rechtwinkelig in N. Richtung umbiegt. Unsere Route führte in NO.-Richtung über die einförmige Ebene. Ihr Boden ist anfänglich noch mit Kalkgeröllen bedeckt, die aus dem sich allmählich verlierenden Tale stammen. Bald werden die Gerölle kleiner und treten zurück, die Hauptmasse der Trümmer sind jetzt Mergel der *Overwegi*-Schichten, die hier anstehen. Sie bilden auch den Südvorberg des Gebel Borga, einen langen, schmalen Kamm mit etwa 400 m höchster Höhe, der vom Hauptberg deutlich geschieden ist. Zerschnittene Terrassen und kleine Hügel umgeben das Massiv des Borga und mehr oder weniger deutlich ausgeprägte Wadis ziehen sich, schutterfüllt, vom Bergfuß in die Ebene hinaus. In diesem Gebiet sind mächtige Tuffmassen zum Absatz gekommen. Sie bilden 15—20 m hohe Hügel, die aus horizontalen Lagen von Kalktuff mit dazwischenliegenden versinterten Quarzsanden bestehen. Auch versinterte Pflanzenreste finden sich und Stalaktitenformen. Alles aber ist mit Quarzsand beklebt und vermischt, es wurde also auch hier, wie in Kurkur, während der Bildung des Kalktuffes durch den Wind fortwährend Sand hergeweht, durch die Feuchtigkeit festgehalten und mit dem Tuff verkittet. Nach dem Tuffgebiet querten wir eine kleine, etwas eingetiefte Fläche, welche mit lehmigem Material bedeckt ist, das sich an den Rändern in senkrechten Wändchen, ähnlich wie Löß, absondert.

Danach kommen wieder *Overwegi*-Schichten, und zwar Mergelkalke. Es zieht hier ein größeres Wadi vom Gebel Borga nach

SO., das sich nahe seinem unteren Ende verengt infolge der härteren Mergelkalke, welche hier anstehen. In den Blättermergeln, die talauf bald erscheinen, weitet sich das Tal und man sieht hier, daß es zwischen dem Hauptberg und einem Vorberg im NO. entspringt. Der Talboden ist mit Kalktrümmern übersät, rechts und links bilden die Blättermergel, welche hier Na Cl in zahllosen Gängen enthalten, hügelige Terrassen.

Der Aufstieg zum Gebel Borga erfolgte zuerst in dem Wadi, welches mit einem wirren Haufwerk von Kalktrümmern erfüllt ist, dann über die Hänge an seiner rechten Seite. Wir erreichten so den höchsten, nahe dem Ostrand gelegenen Punkt des Berges (ca. 510 m). Der Aufstieg enthüllt ähnliche Bilder wie am Gebel Garra. Auch hier ist der ganze Abhang mit z. T. riesigen Kalktrümmern übersät, welche das anstehende Gestein größtenteils verdecken und Komplikationen vortäuschen, die in Wirklichkeit nicht vorhanden sind. In den spärlichen Aufschlüssen im unteren Teil des Berges sieht man die horizontalen *Overwegi*-Schichten (Blättermergel und Mergelkalke) bis etwa 350 m Höhe. Dann zeigt sich sicher anstehendes Gestein erst ziemlich hoch oben, in ca. 435 m. Es ist weißer, zerreiblicher, etwas kristallinischer Kalkstein. Fossilien fanden wir nur wenige: schlechte Muschel- und Seeigelreste, darunter einen *? Hemiaster*. Der Kalk liegt horizontal und ist 75 m mächtig aufgeschlossen bis zur Höhe des Berges. Hier ist er teilweise als weißer Marmor mit kleinen grauen Flecken, teilweise als knollig-löcheriger Kalkstein wie am Gebel Garra, ausgebildet. Im Marmor sammelten wir südlich des höchsten Punktes Reste von *Nautilus* und *Rostellaria*.

Der Hang zwischen *Overwegi*-Schichten und weißem Kalkstein ließ kein anstehendes Gestein erkennen. Mächtige, abgebrochene Schollen von weißem Kalk und Marmor, deren Schichten unter Winkeln von 30—60° nach verschiedenen Richtungen einfallen, liegen hier und zwischen den Schollen ist der Boden mit grobem Gehängeschutt bedeckt. Außer den weißen Kalken fanden wir hier Trümmer von lichtbräunlichem Foraminiferenkalk (Nummuliten, Operculinen etc.), bräunlichen tonigen Mergel und rote Kalkbreccie, welche den von Schweinfurth aus der Gegend von Theben beschriebenen Broccatelli durchaus gleich ist (auch auf dem Plateau nördlich Kurkur wurde ein solches Stück gefunden).

Ich kann demnach nicht entscheiden, ob hier die gleiche

Schichtenfolge wie am Gebel Garra vorhanden ist. Sicher ist aber der weiße Kalkstein eocän und gleichalterig mit dem eocänen Kalk des Gebel Garra und von Kurkur. Fraglich bleibt nur, ob der kreidige Kalkstein vorhanden ist und vielleicht auch die „Kurkurstufe". Wahrscheinlich aber sind am Gebel Borga die gleichen stratigraphischen Verhältnisse wie am Gebel Garra.

Im Kalk des Gebel Borga sieht man die gleichen Erscheinungen wie am Gebel Garra. Auch hier herrscht starke Zerklüftung und Neigung zur Nischenbildung, wobei dann die Wandungen mit Kalksinter überzogen sind. Die Lagerung bewirkt in gleicher Weise wie an jenem Berg das Abbrechen der Kalkmassen und das wandartige Vortreten der Kalksteintafel über ihre Unterlage.

Im Kalkstein kommt viel Kalkspat in großen Rhomboedern vor, der z. T. Schichtlagen bildet. Die der Luft ausgesetzten Flächen zeigen die gleichen Erscheinungen wie die Oberfläche des Kalksteins: ein Netzwerk von gewundenen, $\frac{1}{2}$—1 mm tiefen, schmalen Furchen als Wirkungen des vom Winde herbeigeführten Sandes.

Die Höhe des Berges wird von einem Plateau gebildet, welches durch seichte Rinnen in eine Masse von rundlichen niedrigen Hügeln zerteilt ist. Der Kalkstein ist mit einer braunen Rinde überzogen, das Plateau macht dadurch einen öden Eindruck, welchen die durch die Insolation abgesprengten Trümmer, oberflächlich gleichfalls gebräunt, noch verstärken. Für das Studium von Wüstenerscheinungen, besonders Windwirkungen, Insolation, trockene Verwitterung bietet sich hier reichlich Gelegenheit.

Erwähnt sei der Fund einiger Hornsteinsplitter auf der Höhe des Berges, während wir im anstehenden Gestein Hornstein nicht sahen.

Durch seine exponierte Lage bietet der Gebel Borga eine weite Aussicht, ähnlich der des Gebel Garra. Man sieht, daß der Borga von dem eocänen Kalksteinplateau im W. vollständig getrennt ist durch eine breite und tiefe Senke, welche bis in die *Overwegi*-Schichten herabgeht. Diese umgeben den Berg ringsum. Nach N., O. und SO. hören sie bald auf und es tritt der nubische Sandstein zutage, welcher bis zum Nil und noch weiter nach O. das anstehende Gestein bildet.

Der Weg vom Fuß des Gebel Borga zum Niltal bot nicht mehr viel Interessantes. Bald nach dem Verlassen des großen Wadis hörten die *Overwegi*-Schichten auf. Wir kamen in eine schwach ausgeprägte Talung, die von niedrigen Sandsteinhügeln flankiert

ist. Der Boden ist mit Flugsand bedeckt, Strauchvegetation findet sich verhältnismäßig reichlich. Die Talung mündet in das breite Tal, welches wir schon am Beginn der Reise von Kubanije aus in seiner unteren Hälfte durchritten hatten. Die Länge dieses Tales beträgt mindestens 20 km und es dürfte seine Entstehung vom Gebel Borga zum Niltal abfließenden Wassermassen verdanken. Allerdings ist das oberste Stück von der Stelle, wo wir es betraten, bis zum Fuß des Berges nur undeutlich ausgeprägt, oder mit anderen Worten: nur im Sandstein ist die Talform deutlich erhalten geblieben, in den leichter zerstörbaren *Overwegi*-Schichten dagegen hat die mit dem Trocknerwerden des Klimas zunehmende äolische Tätigkeit die Spuren des Tales sehr verwischt.

Ergebnisse: 1. Es hat sich gezeigt, daß die „Kurkurstufe" Blanckenhorn's, welche eine bis 50 m mächtige unterste Abteilung des ägyptischen Eocäns bezeichnen soll, sowohl in der Oase Kurkur als auch am Gebel Garra fehlt. Das höchste cretacische Sediment bildet an beiden Orten eine 6—10 m mächtige Zone von kreidigem Kalk, der konkordant von dem Kalkstein der libyschen Stufe (Untereocän) überlagert wird. Ebenso liegen die Verhältnisse im Khor battal und wahrscheinlich auch am Gebel Borga[1].

2. Bei der Entstehung der Oase Kurkur sind tektonische Ursachen nicht nachzuweisen.

3. Der Gegensatz in Richtung und Größe zwischen Khor battal und den anderen Wadis des Plateaus nördlich Kurkur erklärt sich durch das Vorhandensein einer Verwerfung in der Achse des Khor battal.

4. Die in der Oase Kurkur gefundenen Gerölle von kristallinen Gesteinen können nur durch fließendes Wasser verfrachtet sein. Der Fluß muß nördliche Richtung, ungefähr parallel dem heutigen Nil, gehabt haben.

5. Die mächtigen und weitverbreiteten Kalktuffe können nur entstanden sein in einer Zeit bedeutend größerer Wasserführung in diesem Teil der Libyschen Wüste.

6. Das Gebiet des Gebel Borga wurde in dieser Zeit durch ein Tal in OSO.-Richtung zum Niltal entwässert.

München, Juni 1912.

[1] Nach Hume (l. c.), der die Fauna der Kurkurstufe revidierte, ist *Porocidaris* falsch bestimmt, es ist ein *Rhabdocidaris*, außerdem ist *Operculina libyca* in der Stufe enthalten, somit diese nur eine lokale Modifikation der libyschen Stufe.

Rekonstruktionen des Flugsauriers Rhamphorhynchus Gemmingi H. v. M.

Von

Ernst Stromer in München.

Mit Taf. III—V.

Mein Erstlingsversuch einer Rekonstruktion des bestbekannten langschwänzigen Flugsauriers, den ich 1910 publiziert hatte, um ihn der öffentlichen Kritik zu unterstellen, befriedigte mich sehr wenig. Ich ließ deshalb von Frl. E. Kissling unter meiner Aufsicht nach den gleichen Vorbildern für mein Lehrbuch (1912, p. 92, Fig. 91) eine zweite Rekonstruktion in natürlicher Größe zeichnen, die ich hier reproduziere (Taf. III). Sie zeigt wie die erste das Tier in ungewöhnlicher Ansicht von der Bauchseite und mit seitlich gedrehten Flügeln und Flugfingern, um in einem Bilde möglichst viele interessante Einzelheiten deutlich erkennen zu lassen.

Die vorzüglichsten Vorbilder für den Schädel, den Brustkorb und die Zehen, die am meisten Verbesserungen bedurften, lieferten mir dabei die hiesigen Originale Wagner's: ein prächtiger unverdrückter Schädel mit Unterkiefer und Zungenbein (1851, Taf. 6 Fig. 2—4), ferner das schöne Tier mit Schädel, dem unverkürzten Rumpf mit Rippen, Brustbein-Vorder-, Seiten- und Hinterrand, Becken usw. (1858, Taf. 16 Fig. 1)[1] und das wertvolle Harlemer Exemplar, das Winkler (1883) überflüssigerweise nochmals und ungenügend beschrieb, nach der vorzüglichen Abbildung H. v. Meyer's (1860 a, Taf. 12), worin Unterkiefer und Zungen-

[1] Es muß darauf hingewiesen werden, daß Wagner's Abbildungen an Genauigkeit zu wünschen übrig lassen.

bein, die Flügel, vor allem aber die Beine und Zehen mit den Abdrücken der hornigen Krallen sich darstellen.

Ich sah aber bald, daß die Anfertigung der Zeichnung einer plastisch gedachten Rekonstruktion nach plattgedrückten, verschobenen und mehr oder minder unvollständigen Originalen von etwas wechselnder Größe fast unüberwindliche Schwierigkeiten machte. Ich ließ deshalb nach denselben Vorbildern, im wesentlichen also nach der Abbildung von H. v. Meyer's Heidelberger (1860, Taf. 9) Original und den obengenannten ein Modell machen. Der vierzehnjährige Realgymnasiast Jakob Feller, den mir mein Freund, Gymnasialprofessor Fr. P. K. Wimmer dahier, empfohlen hatte, hat es aus Holz, Draht, Kautschuk und Modellierwachs unter meiner Anleitung im vorigen Jahre fertiggestellt, wobei er ein erstaunliches Geschick entfaltete. Es ist in natürlicher Größe ausgeführt und zeigt das Tier in fliegender Stellung, wobei aber der Raumersparnis halber die Flügel nicht ganz gestreckt sind. Es ist eben angenommen, daß es die Flügel bis zum höchsten Punkt hebt und sie dabei in den Gelenken etwas abbeugt (Taf. IV, V). Dargestellt ist das Knochenskelett nebst den Flughäuten nur soweit sie uns in Abdrücken überliefert sind, wobei es lediglich auf Richtigkeit im wesentlichen, d. h. vor allem in den Proportionen und Lagebeziehungen, nicht in den Feinheiten der Formen ankam. Das Ganze ruht auf einem sehr leichten Drahtgestell, wobei die Flügelhäute am Hinterrand, um dessen Nachgiebigkeit zu zeigen, nicht gestützt und am Vorderrand, um für die Armmuskeln Platz zu lassen, ein wenig von den Knochen entfernt sind. Die so charakteristischen Falten dieser Häute ließen sich in den dünnen Kautschukplatten leider nicht andeuten, wohl aber die Querstreben des Steuersegels.

Die überraschende Ähnlichkeit, die das wunderliche Tier gerade in dem Modell mit gewissen Eindeckern unter unseren Flugmaschinen zeigt, brauche ich kaum hervorzuheben, und die Konvergenzerscheinungen mit Vögeln, die es nebst seinen näheren und ferneren Verwandten erkennen läßt, habe ich in meinem Lehrbuche (1912, p. 90 ff.) schon kurz erörtert. Bei dem Interesse, das es verdient und bei den teilweise sich widersprechenden und irrigen Angaben, die sich auch in der neuesten Literatur über die Flugsaurier finden, lohnt es aber wohl, einiges genauer zu besprechen, auch wenn es früher schon Veröffentlichtes nur bestätigt.

Die allerdings nur äußerliche Vogelähnlichkeit des Schädels tritt sehr deutlich hervor. Seine Form von oben und von der Seite ist durch die prächtigen Originale Wagner's, H. v. Meyer's und Zittel's schon längst bekannt; jüngst hat Jaekel (1910, p. 337, Fig. 5) bei einer Seitenansicht des Schädels einer anderen Art des *Rhamphorhynchus* auch die Knochennähte angegeben, wobei mir allerdings fraglich erscheint, ob auch die nicht gestrichelten Nahtlinien einwandfrei nachgewiesen sind, da sie offenbar sehr frühzeitig verwachsen [1]. Die Unterseite ist leider, trotzdem Woodward (1902) ihren größten Teil beschreiben und abbilden konnte, noch ungenügend bekannt.

Taf. III zeigt das Tier im Zahnwechsel, der von H. v. Meyer mehrfach genügend beschrieben und abgebildet ist; die von ihm (1860, Taf. 10 Fig. 1) beobachteten hornschnabelartigen Umkleidungen der Kieferspitzen konnte ich aber nicht zu rekonstruieren wagen. Auch mit dieser Verlängerung wäre übrigens der Kopf gegenüber dem Rumpf nicht größer als bei manchen Vögeln, z. B. bei dem Eisvogel *(Alcedo)*. Daß die Zähne als Rechen zum Fischfangen dienten, war mir nicht zweifelhaft; ähnlich schräg nach vorn und außen gerichtete schlanke Kegelzähne haben ja auch manche Raubfische, z. B. der Sparide *Lethrinus variegatus*, viele Crocodilia, speziell Teleosauridae, ferner Sauropterygia und auch *Squalodon*, wie bei letzterem z. B. mein Rekonstruktionsbild zeigt (1912, p. 186, Fig. 169). Für einen Insektenfresser wäre ein solches Gebiß ganz ungewöhnlich und wohl auch ungeeignet, deshalb ist auch Abel (1912, p. 538 ff.) von seiner Ansicht abgekommen, daß *Rhamphorhynchus* ein solcher gewesen wäre, und hat sich der von Seeley (1901, p. 137) und mir (1910, p. 89) vertretenen obigen zugewandt. Ich möchte aber ausdrücklich erwähnen, daß ich vergeblich nach Resten der Nahrung (etwa Fischschuppen und Zähnen) in der Magengegend der oft so wunderbar erhaltenen Tiere suchte [2].

---

[1] Bei einem kleinen *Rhamphorhynchus longicaudatus* konnte v. Ammon (1884) zahlreiche Nähte nachweisen.

[2] Herr Prof. v. Ammon hatte die Güte, mir einen Kopf und Hals eines langschnauzigen *Pterodactylus* zu zeigen, an welchem Teile der Haut erhalten sind, dabei anscheinend ein Kehlsack. Er wird diesen nebst anderen hochinteressanten Resten von Flugsauriern demnächst beschreiben. Ein Kehlsack scheint mir für einen Fischfresser zu sprechen; ob *Rhamphorhynchus*

Vom Hals ist nur bemerkenswert, daß die Wirbel relativ groß und lang sind, wohl entwickelte Dornfortsätze (Wagner 1858, Taf. 16 Fig. 1) und zarte Rippen tragen, sowie daß gegenüber Vögeln ihre geringe Zahl (8) im Verhältnis zu der großen (16) der kurzen freien Rumpfwirbel einen deutlichen Unterschied zeigt. Der Hals scheint mir übrigens weniger beweglich gewesen zu sein als bei *Pterodactylus*, deshalb ließ ich das Tier bei dem Fluge ihn ziemlich gestreckt halten, statt wie bei manchen Vögeln gegen den Rücken zurückgekrümmt.

Über die Rippen und Bauchrippen habe ich meinen früheren Bemerkungen (1910, p. 86) nichts hinzuzufügen, als daß v. Ammon (1885, p. 517 Anm.) die Bauchrippen von *Rhamphorhynchus* schon mit denen von *Sphenodon* verglich, aber meinte, sie seien anders als bei diesem mit den Rippen verbunden. Den Hinterrand des knöchernen Brustbeines ließ ich nach Wagner's (1858, Taf. 16 Fig. 1) hiesigem Original zeichnen und wie bei *Sphenodon* die vorderste der 6 Bauchrippen ihn von unten überlagern. Der Brustkorb erhielt eine gestrecktere und längere, *Sphenodon* oder Eidechsen und Krokodilen ähnlichere Form als in der ersten Rekonstruktion dadurch, daß mir obiges Original seine richtige Länge im Gegensatz zu H. v. Meyer's (1860, Taf. 9) Hauptstück zeigte, sowie dadurch, daß ich die seitlichen Rippenteile und die Sternocostalia perspektivisch verkürzt zeichnen ließ. Das Modell zeigt jedoch deutlich die Tonnenform des Brustkorbes, die aus der geringen Biegung der Rippen und der Breite des Brustbeines sich ergab, und die für Reptilien ganz ungewöhnliche Größe der Brustbeinfläche tritt auffällig in Erscheinung. Daß das flachgewölbte Brustbein jedoch breiter als lang ist und kaum eine Crista, wohl aber eine weit nach vorn ragende Cristospina trägt, unterscheidet deutlich auch von den Vögeln.

Über die Ausbildung der vier Sacralwirbel [1] und des Schwanzes

---

ebenfalls einen hatte, ist allerdings unbekannt, aber bei *Pteranodon* machte Eaton (1910, p. 5) auf die Ähnlichkeit des Unterkiefergelenkes mit dem des Pelikan aufmerksam und sprach sich für das Vorhandensein eines Kehlsackes aus.

[1] Nach H. v. Meyer (1860 a, p. 87) und Kremmling (1912, p. 354, Taf. 6) sind nur 3 Sacralwirbel vorhanden, ein von der Dorsalseite vorzüglich entblößtes Sacrum der Münchner Sammlung (1907) zeigt aber wie Zittel's Original (1882, Taf. 3 Fig. 2) vier. Die ersten 6 Schwanzwirbel besitzen übrigens deutliche Querfortsätze (Kremmling, l. c.).

und über seine Bedeutung als Höhensteuer brauche ich kaum mehr etwas zu bemerken, um so weniger als auch Abel (1912, p. 326) sich meiner Auffassung (1910, p. 87) völlig anschloß. Nur möchte ich bezweifeln, daß lediglich Hautleisten und nicht Querfortsätze das Schwanzsegel gespannt erhielten und hervorheben, daß das weit hinter dem Schwerpunkt liegende Schwanzsegel vor allem als Stabilisierungsfläche, also gegen Überkippung nach vorne wirken mußte.

Daß im Brustgürtel nicht einmal Spuren von Claviculae zu finden sind, ist natürlich als Gegensatz zu den Vögeln und Fledermäusen von Bedeutung. Wanderer (1908, p. 210) hat neuerdings wiederum bestätigt, daß bei *Rhamphorhynchus Gemmingi* gleichgültig, ob große oder kleine Exemplare vorliegen, Coracoid und Scapula bald verschmolzen, bald getrennt sind. Von meiner Annahme (1910, p. 87/88) einer ziemlich vogelartigen Stellung dieser auch in der Form vogelähnlichen Teile abzugehen, habe ich keinen Grund. Ich möchte dabei erwähnen, daß bei sehr vielen fossilen Reptilien, z. B. bei Plesiosauria und *Ichthyosaurus*, die Scapula schräg nach vorn unten über den Brustrippen liegt und daß sie in dieser Lage auch bei dem Kelheimer *Compsognathus* erhalten ist, einem der ganz wenigen Dinosaurierreste, in welchem die ursprüngliche Lage der Teile noch so ziemlich erhalten ist. In dem Streit zwischen Tornier und mehreren Paläozoologen über die Stellung der Extremitäten der Dinosaurier wurde diesem längst bekannten Befund anscheinend fast gar keine Beachtung geschenkt.

Eine sehr wichtige Frage ist die Befestigung des Coracoid am Brustbein, ich konnte sie aber leider nicht lösen. Immerhin glaube ich an dem oben erwähnten Originale Wagner's, das übrigens nicht gut abgebildet ist, eine Verbreiterung der gequetschten Cristospina erkennen zu können, die an die Gelenkfläche bei *Pteranodon* (Eaton 1910, Taf. 14) erinnert, und mit Sicherheit konnte ich bei beiden allerdings lädierten Coracoidea eines anderen Originals Wagner's (1858, Taf. 17), wo übrigens der Winkel zwischen Scapula und Coracoid gut zu messen ist, eine Verdickung und Verbreiterung des Proximalendes herauspräparieren. Dagegen fand Plieninger (1907, p. 247, Fig. 12) bei *Rhamphorhynchus Kokeni* Verbreiterung und Zuschärfung und Kremmling (1912, p. 356) bei *Rh. Gemmingi* nur eine Verbreiterung. Die Gelenkfläche

für den Humerus ist leider sehr schlecht erhalten, dürfte aber wie bei dem eben genannten *Rh. Kokeni* gestaltet gewesen sein, so daß sie also bei der von mir angenommenen Stellung des Brustgürtels von oben vorn nach hinten unten konvex und senkrecht dazu in der größeren Längsachse konkav, sowie vorn unten und hinten oben von Querwülsten begrenzt war. Das Coracoid ragt endlich ventral von dem Gelenk in einem gerundeten Fortsatze kopfwärts deutlich vor.

Der Humerus bietet an seinem Oberende anscheinend ziemliche Verschiedenheiten. Zunächst ist auffällig, daß die Gelenkfläche bei *Rh. Kokeni* nach Plieninger (1907, p. 248, Fig. 13) sehr deutlich umgrenzt ist, was Herr Prof. v. Huene auf Grund der Nachprüfung des Originals mir ausdrücklich zu bestätigen die Güte hatte. Bei dem hiesigen, vorzüglich erhaltenen Originale Wagner's (1858, Taf. 16 Fig. 2), das die gewölbte Dorsalseite zeigt und an dem sicher nichts fehlt, wie der Abdruck auf der Gegenplatte beweist, ebenso wie bei dem prächtigen Flügel Zittel's (1882, Taf. 1), wo die konkave Ventralseite des Humerus entblößt ist, auch an anderen hiesigen Exemplaren ist eine solche Umgrenzung absolut nicht erkennbar. Obwohl ferner an beiden Stücken keine Spur einer Verdrückung nachweisbar oder auch nur wahrscheinlich ist, bildet die Gelenkstelle, wie mich etwas Nachpräparation überzeugte, oben eine Kante. Jedenfalls ist das Gelenk, das in der Verlängerung der Achse des Humerusschaftes liegt, in seiner medio-lateralen Längsrichtung schwach konkav, statt wie bei Vögeln und Reptilien konvex, und in seiner dorsoventralen Achse, die wie bei diesen kürzer ist, sehr stark konvex. Es ist also wie das des Gürtels sattelförmig, worin eine fast einzigartige Besonderheit dieses Schultergelenkes liegt (Seeley 1901, p. 117). Bei Säugetieren entspricht bekanntlich der Kopf des Humerus einem Teile einer Kugelschale und erlaubt speziell bei Klettertieren und anscheinend auch bei Fledermäusen in der relativ kleinen und flachen Pfanne der Scapula eine außerordentlich große Drehbewegung des Humerus.

Bei den Reptilien (speziell bei Eidechsen und Krokodilen) und bei den Vögeln ist der Umfang der Beweglichkeit demgegenüber dadurch geringer, daß der Kopf des Humerus in medio-lateraler Richtung gestreckt und weniger konvex ist (Fürbringer 1888, p. 201). Diese Längsachse steht bei Reptilien ziemlich horizontal,

bei Vögeln fast vertikal [1], während die kleine Pfanne am Schultergürtel bei Reptilien oben und unten, bei Vögeln rostral und kaudal durch Vorsprünge begrenzt und in dieser Richtung ziemlich konkav, in der Richtung senkrecht dazu aber ziemlich flach, kurz und nicht durch Vorsprünge begrenzt ist (Fürbringer 1888, p. 69). Deshalb sind in der Längsrichtung des Kopfes größere Ausschläge des Humerus möglich als in der Richtung senkrecht dazu und in den anderen Richtungen, d. h. bei den gewöhnlichen Reptilien kann der Humerus die größten Bewegungen von vorn nach hinten, bei den Vögeln dorsoventralwärts und umgekehrt machen. Die Flügel der Vögel schlagen dementsprechend im allgemeinen von oben hinten nach unten vorn, in der Ruhelage aber ist der Humerus nach hinten gerichtet. Bei *Rhamphorhynchus* nun dürfte der Humerus eine Lage gehabt haben, die der bei Reptilien ähnlicher war als der von Vögeln, d. h. die Konkavität seines Gelenkes, die quer zur Längsachse der Scapula stehen muß, hatte ebenso wie die ganze proximale Verbreiterung des Knochens eine von vorn oben nach hinten unten gerichtete Lage. Die ausgiebigste Bewegung konnte der Humerus deshalb wahrscheinlich in ungefähr dorsoventraler Richtung ausführen, da die sehr starke Wölbung seines Gelenkes mit der flacheren Konkavität des Schultergürtel-Gelenkes nicht kongruent ist.

Wanderer (1908, p. 210) hat nun schon auf kleine Variationen in der Ausbildung des starken Processus lateralis und des schwächeren Processus medialis von *Rhamphorhynchus Gemmingi* aufmerksam gemacht. Ich muß aber noch auf einen recht bemerkenswerten Unterschied hinweisen, der Zittel's (1882, Taf. 1) Flügel-Original von den zahlreichen von *Rh. Gemmingi* bekannten Humeri unterscheidet. Bei all diesen bildet nämlich der Oberrand der Verbreiterung des Humerus eine ganz einfache Konkavität ohne deutliche laterale Begrenzung des Gelenkes, bei Zittel's Original aber ist der Oberrand vom Processus medialis bis zur Verlängerung der Schaftachse wenig konkav, dann, also am Lateralende des Gelenkes, erhebt er sich zu einer scharfen Spitze, um von ihr bis zum Obereck des Processus lateralis eine tiefere Konkavität zu bilden; er gleicht hierin also dem Oberrande bei *Rh.*

[1] Fürbringer (1888, p. 202) stellt dies schon genau und richtig dar, während du Bois-Reymond (1912, p. 217) fälschlich die Gelenklängsachse der Vögel der Körperachse parallel angibt.

Kokeni Plieninger (1907, p. 248, Fig. 13), nur ist jene Spitze und das Obereck des Processus lateralis stärker. Dieser Fortsatz springt übrigens hier ungewöhnlich weit vor und ist auch stärker ventralwärts gebogen als sonst bei *Rh. Gemmingi*, die sonst vorhandenen distalen Spitzchen an den Enden des Processus lateralis und medialis fehlen aber oder sind nicht erhalten[1]. Ob diese Unterschiede zur Abtrennung einer neuen Art nötigen, soll hier nicht weiter untersucht werden, da ich nur physiologische und morphologische Fragen erörtern will. Fürbringer (1900, p. 364) hat schon hervorgehoben, daß der Processus lateralis, wie übrigens auch der Processus medialis sehr wenig distalwärts ausgedehnt sind, worin ein Unterschied von den meisten Reptilien und den Vögeln liegt; er hat dabei auch über die wahrscheinliche Ausbildung der Muskeln sich ausgesprochen und nach H. v. Meyer's Original (1860, Taf. 9) auf der gewölbten Dorsalseite des Humerus ein Höckerchen für den Ansatz des M. latissimus dorsi angegeben. Was letzteres anlangt, so scheint es gewöhnlich nicht nachweisbar zu sein, wenigstens bei den hiesigen Exemplaren, speziell bei Wagner's Original (1858, Taf. 16 Fig. 2) ist kaum eine Spur davon zu sehen. Daß die Ausbildung der Muskeln eine erheblich andere als bei Flugvögeln sein mußte, geht übrigens nicht nur aus der abweichenden Gestaltung und Stellung des Oberendes des Humerus, sondern auch aus dem Mangel der Furcula, dem Vorragen der Cristospina Sterni und anderen Unterschieden im Schultergürtel hervor.

Die bisherigen Befunde und eine Präparation des Zittel'schen Flügel-Originals, die mir Herr Prof. Rothpletz gütigst erlaubte, bestätigen, daß der etwas gebogene Humerus im Gegensatz zu dem der Vögel (Fürbringer 1888, p. 199) derartig stark um seine Längsachse gedreht ist, daß seine deutliche distale Verbreiterung ziemlich senkrecht zu seiner proximalen steht (Seeley 1901, p. 118). Dadurch kommen die distalen Gelenke natürlich ziemlich in dieselbe Lage wie bei Vögeln, indem das laterale Gelenk für den Radius dorsal von dem medialen für die Ulna liegt. Die Form dieser Gelenke und die Ausbildung der Epicondyli ist nun aller-

[1] Die Bemerkung von Fürbringer (1888, p. 206 Anm.) nach Marsh, daß der Processus lateralis des *Pterodactylus* im Gegensatz zu dem der Vögel außer *Ichthyornis* rein lateral rage, trifft also für *Rhamphorhynchus*, übrigens auch für *Pterodactylus* nicht zu, da bei ihm der Fortsatz ebenfalls mehr oder weniger ventralwärts gebogen ist.

dings nirgends genau zu sehen, alles Bekannte und an den hiesigen Stücken zu Beobachtende berechtigt aber zu der Annahme, daß sie dieselbe war wie bei anderen Flugsauriern, z. B. wie bei *Pterodactylus Kochi*, wo sie PLIENINGER (1901, p. 71, Fig. 2) nach einem prächtigen hiesigen Exemplare abbildete. Abgesehen davon nun, daß die Ulna an einer Querrolle statt an einer Halbkugel gelenkt, ist die ganze Partie sehr vogelähnlich, speziell darin, daß das schräge Gelenk für den Radius mehr proximalwärts reicht und gewölbter ist als das für die Ulna. Deshalb liegt bei zusammengefaltetem Flügel der Radius medial von der Ulna. Diese ist im Gegensatz zu der der Vögel wenig stärker und kaum länger als der Radius, fast gerade, liegt dem Radius dicht an und besitzt kein Olecranon. Die Fledermäuse mit ihrer verkümmerten Ulna scheiden also bei einem näheren Vergleiche dieser Armteile völlig aus. Nach PLIENINGER (1907, p. 249) sind bei *Rh. Kokeni* die proximalen Gelenkflächen der beiden Unterarmknochen konkav, KREMMLING (1912, p. 358) gibt aber für *Rh. Gemmingi* zwar für den Radius auch eine Konkavität, für die Ulna jedoch eine Konvexität an. Meine Präparation an ZITTEL's Flügel-Original führte mich nur zur Bestätigung des Befundes für den Radius, da die Ulna oben lädiert war; nach der Form des ulnaren Gelenkes am Humerus und nach allen Befunden bei höheren Wirbeltieren kann die Ulna aber nur ein konkaves Gelenk besessen haben. Distal hat der Radius nach allen Angaben ein konvexes Gelenk (H. v. MEYER 1860 a, p. 85; KREMMLING 1912, p. 358; PLIENINGER für *Rh. Kokeni* 1907, p. 249), die Ulna aber soll nach H. v. MEYER (1860 a, p. 85) konvex, nach PLIENINGER bei *Rh. Kokeni* (1907, p. 249) schwach konkav enden. Ich glaube nach den hiesigen Exemplaren für die Ulna ein ziemlich flaches Distalende annehmen zu müssen.

Die zweireihige Handwurzel hat PLIENINGER (1901, p. 72, Fig. 5) abgebildet, für *Rh. Kokeni* (1907, p. 250, Fig. 15) aber eine erheblich abweichende Darstellung gegeben, die ich in Taf. III übernahm. Bei ZITTEL's Flügel-Original, bei H. v. MEYER (1860 a, Taf. 12) und einem hiesigen Rest von *Rh. Gemmingi* (1885) sehe ich aber an die Ulna und einen Teil des Radius ein sehr breites und kurzes Carpale angeschlossen und an seine konkave Distalfläche ein ebenso breites, aber ein wenig längeres, an dessen ebener Distalfläche das Metacarpale des Flugfingers gelenkt. Zwischen

dem schmaleren Ende des Radius und den Basen der drei dünnen Metacarpalia erkenne ich aber nur undeutlich ein kleines distales Carpale und ein langgestrecktes, nicht breiteres proximales, an dessen Radialseite der Spannknochen gelenkt.

Die Beweglichkeit im Handwurzelgelenk dürfte eine ziemlich geringe gewesen sein, denn schon Seeley (1901, p. 128) wies darauf hin, daß die Hand im Gegensatz zu der von Vögeln und Fledermäusen auch in der Ruhestellung in der Richtung des Vorderarmes liegt, in der sie auch fast stets fossil erhalten ist. Das Ellbogengelenk erlaubte aber als Scharniergelenk ausgiebige Bewegungen in einer Ebene, bei unserem Flugmodelle in der horizontalen, und da der Radius auf der schrägen Wölbung des Humerus gelenkt und, wenn auch ganz wenig, kürzer als die Ulna ist, dürfte eine Streckung im Ellbogengelenk wie bei den Vögeln eine völlige Streckung der Hand mit bedingt haben. In der Hand, in der im Gegensatz zu den kurzschwänzigen Pterodactyloidea und zu den Fledermäusen die Metacarpalia nicht abnormal gestreckt sind, dürften die zarten drei Krallenfinger sich kaum auseinandergespreizt haben, sondern, wie Seeley (1901, p. 126) unter Hinweis auf die Hinterfüße der Kängurus andeutet, ähnlich wie die Zehen vieler Beuteltiere einen Fall von Syndaktylie als Besonderheit unter den Reptilien dargestellt haben. Sie werden also zusammen zum Anhängen des ruhenden Tieres an Äste oder Felsvorsprünge, kaum aber wie die Krallenfinger der fliegenden Hunde zum Festhalten von Nahrung oder zum Klettern gedient haben. Ich glaube nämlich nicht, daß der Schwanz der Tiere, wie Dr. F. König meinte, ähnlich dem Spechtschwanz als Stütze bei dem Klettern dienen konnte, denn er ist zu lang, das Schwanzsegel wäre bei solchen Stellungen und Bewegungen zu sehr gefährdet und die Hinterbeine sind zu schwach und zu schwach bekrallt, als daß man ein kletterndes Tier in unserer Form vermuten dürfte.

Die ungewöhnlich platten und hohen Fingerkrallen sind übrigens niemals lateralwärts, sondern stets wie bei *Archaeopteryx* kopfwärts gerichtet erhalten; Plieninger's (1907, p. 250, Fig. 15) Rekonstruktion, die Abel (1912, p. 390, Fig. 277) übernahm, und in der auch der Spannknochen fehlt, ebenso wie Eaton's (1910, Taf. 30) Rekonstruktion von *Pteranodon* ist also darin unrichtig.

Das Metacarpale des ulnaren Flugfingers ist besonders in H. v. Meyer's (1860, Taf. 9) Original vorzüglich zu sehen und

von Plieninger (1907, p. 250) bei *Rh. Kokeni* genau beschrieben. Wie letzterer (1907, p. 248 u. 250) schon hervorhob, erlaubte die mit zwei Condylen versehene distale Trochlea, die dem distalen Gelenke des Femur der Säugetiere gleicht, eine sehr ausgiebige Beugung des Flugfingers, während eine Hyperextension durch den olecranonartigen dorsalen Fortsatz am Proximalende von dessen erstem Glied verhindert wurde. Daß die sehr gestreckten Glieder des Flugfingers, die in ihrer Länge recht variabel sind (Wanderer 1908, p. 214), so gut wie keine Beweglichkeit untereinander hatten, ist endlich kaum zu bezweifeln (H. v. Meyer 1860, p. 19 u. 22; Abel 1912, p. 324). Sie bilden einen nach vorn und außen etwas konvexen Bogen, das letzte Glied ist aber bei Wagner's wie bei Zittel's Flügel-Original ganz wenig nach außen konkav.

Die Flughaut war besonders bei ausgewachsenen Tieren schmal (Wanderer 1908, p. 211) und in der Form einem Schwalbenflügel ähnlich [1] und zeigt stets starke gerade Falten, die gegen die Spitze und den distalen Teil des Hinterrandes zu ziehen und die sicher nicht, wie etwa die Fältelungen in der Nähe des Ellbogengelenks bei Zittel's Original (1882, Taf. 1), damit zusammenhängen, daß der Flügel in diesem und dem Metacarpophalangealgelenk zusammengelegt war. Der hiesige Zoologe Dr. H. Erhard machte mich darauf aufmerksam, daß jene bleibenden Falten ähnlich wie gewisse Formen der Unterseite von Vogelflügeln das Abströmen von Luftteilchen gegen die Flügelspitze hin erleichtern [2].

Dieser für den Flug besonders wichtige Teil war infolge der Dünnheit des letzten Fingergliedes natürlich sehr elastisch, mußte sich also bei dem Abwärtsschlagen des Flügels etwas aufbiegen. Bei dem Vogelflügel ist dagegen das Ende des knöchernen Flügelskelettes sehr wenig elastisch, aber die aus Federn bestehende Flügelspitze eher elastischer als bei unserer Form.

---

[1] Gegenüber der mehrfach geäußerten Ansicht, daß Abdrücke der Flughaut nur von *Rhamphorhynchus* bekannt seien, muß daran erinnert werden, daß nach Winkler (1874, p. 384 ff.) bei einem Exemplar von *Pterodactylus Kochi* (*elegans* nach Zittel 1882, p. 76) in Harlem Reste der Flughaut erhalten sind. Sie verdienten genauere Untersuchung. Herr Prof. v. Ammon zeigte mir ein *Pterodactylus*-Skelett mit erhaltenen Flughäuten, das er beschreiben wird.

[2] Die Hauptadern der Insektenflügel könnten vielleicht auch mit den Flughautfalten in Vergleich gebracht werden.

Sehr beachtenswert ist ferner, daß zwar der Vorderrand des Flügels durch den Arm und Flugfinger vorzüglich versteift war, Querversteifungen wie in der Flughaut der Fledermäuse durch mehrere lange Finger und im Vogelflügel durch die Spulen der Schwungfedern ebenso wie eine Versteifung des Hinterrandes aber völlig fehlen. Letzterer konnte also zwar dadurch, daß er proximal und hinten als Plagiopatagium an der Körperseite und wahrscheinlich auch am Beine angeheftet war, etwas gespannt werden, mußte aber dem Luftwiderstande stark nachgeben. Es stellte sich daher beim Abwärtsschlagen des Flügels seine Haut sehr schräg von vorn unten nach hinten oben ein und bewirkte so nicht nur eine Hebung, sondern auch ein Vorwärtsbewegen des Tieres.

Williston (1911) und Abel (1912, p. 336 ff.) haben neuerdings auf Cuvier zurückgreifend den Flugfinger der Pterosauria wieder für den vierten Finger und folglich den Spannknochen für eine Sehnenverknöcherung oder ein Sesambein erklärt und gewichtige Gegengründe gegen Plieninger's ausführlich begründete Ansicht (1907, p. 301 ff.), nach welcher der 1.—5. Finger vorliegen, vorgebracht. Ich stehe aber ihren Ausführungen sehr skeptisch gegenüber, denn erstlich halte ich es für methodisch falsch, wie Williston bei der Beurteilung des Spannknochens von den geologisch jüngsten und spezialisiertesten Pterosauria, von Formen wie *Nyctosaurus* und *Pteranodon*, auszugehen, ferner ist zwar an der Ulnarseite der Hand ein Sesambein sehr häufig vorhanden, an der Radialseite aber, wo der Spannknochen sich ansetzt, ganz ungewöhnlich (Os falciforme des Maulwurfes) und gegen eine Sehnenverknöcherung spricht die z. B. bei unserer Form deutliche Verdickung des Knochens bei der Gelenkung am Carpus (Zittel 1882, p. 52; Wanderer 1908, p. 203).

Die Beweisführung der beiden Autoren gründet sich jedoch vor allem darauf, daß bei der Annahme des 1.—4. Fingers eine Übereinstimmung mit der Gliederzahl der primitiven Diapsiden (2, 3, 4, 4 gegenüber 2, 3, 4, 5, 4—3) erzielt sei, daß bei diesen, speziell bei Eidechsen gerade die 4. Zehe am längsten sei und die Reduktion bei Reptilien stets ulnarwärts, also an dem 5. Finger beginne.

Zunächst ist es gar nicht richtig, daß der 4. Finger und die 4. Zehe der Diapsiden stets am längsten sind, wie schon ein

flüchtiger Einblick in eine Sammlung rezenter lehren kann. Bei den Crocodilia, die mit den Pterosauria so viel gemeinsam haben, ist z. B. der 2. und 3. Finger stets viel länger als der 4. und hinten die 1. Zehe am stärksten, die 2. oder 3. am längsten; bei der Eidechse *Varanus* ist bald der 3., bald der 4. Finger ein wenig länger und Herr Lorenz Müller dahier machte mich gütigst darauf aufmerksam, daß bei *Agama* das wechselnde Überwiegen der 3. und 4. Zehe systematisch verwertet wird. Wenn Williston (1911, p. 700) die Größe des Carpale, das den Flugfinger trägt, als Beweis dagegen anführt, daß es das fünfte sei, so ist daran zu erinnern, daß sich die Größe der distalen Carpalia wenigstens bei Säugetieren nach der Stärke der daran gelenkenden Metacarpalia zu richten pflegt, z. B. ist das Carpale 1 meistens klein, bei den Menschen und bei Robben, wo der 1. Finger ungewöhnlich stark ist, groß (Multangulum majus). Die Stärke des 1. Fingers bei den eben genannten kann auch zeigen, daß sich infolge besonderer Anpassung ein Glied, das sonst, z. B. bei Affen und Raubtieren, sehr zur Rückbildung neigt, exzessiv entwickeln kann.

Ferner wissen wir nichts über die Vorfahren der Pterosauria, und wenn betont wird, daß alle primitiven paläozoischen Reptilien vorn und hinten die Gliederzahl 2, 3, 4, 5, 4—3 hätten, so ist demgegenüber hervorzuheben, daß wir erst von sehr wenigen fossilen Reptilien die Zehen und Zehengliederzahl sicher feststellen können. Jaekel (1909) hat sich das Verdienst erworben, unser Wissen über die Gliedmaßen der ältesten Tetrapoden zusammenzustellen und dabei wenigstens teilweise die wirklichen Befunde den Rekonstruktionen gegenüberzustellen. Nur zu oft sind ja die Zehen unvollständig erhalten oder ihre Glieder durcheinandergeworfen oder es läßt sich nicht sicher feststellen, welches die laterale und welches die mediale Seite des erhaltenen Gliedmaßenrestes ist[1].

[1] Wie mißtrauisch man selbst sehr exakt erscheinenden Angaben über die Zehen fossiler Formen gegenüberstehen muß, mögen zwei Beispiele zeigen. Abel (1912, p. 68 u. 219) behauptete, daß kein Stegocephale 5 Finger habe und daß deshalb die Abdrücke mit 5 Fingern, die sich in der Trias finden, nicht von ihnen herrühren könnten. Cope will aber bei dem permischen Stegocephalen *Eryops* 5 Finger nachgewiesen haben, was nach seiner Abbildung auch richtig zu sein scheint. Jaekel (1909, p. 599, Fig. 10) bildet die gleiche Zahl von dem obercarbonischen *Diceratosaurus* ab, und meines Wissens kennt man von triadischen Stegocephalen noch äußerst wenig von den Gliedmaßen und so gut wie nichts von ihrer Fingerzahl. Osborn (1899, p. 168 ff. und 1901, p. 205)

Insbesondere ist gegenüber der Angabe, daß bei Sauropsida die Fingerreduktion stets ulnarwärts beginne, darauf hinzuweisen, daß wir noch weit davon entfernt sind, bei Vögeln und Reptilien ähnliche Stammreihen fossiler Formen mit allmählicher Finger- oder Zehenreduktion aufzustellen wie bei den Huftieren.

Was nun die Funktion des Spannknochens anlangt, so soll er ein Propatagium gestützt haben und Williston (1911, p. 704) betonte, daß es sich bis zum Hals erstreckt haben müsse, wenn der Spannknochen als solcher wirken sollte. Erhalten hat sich von diesem Teile der Flughaut nichts, und ich glaube auch nicht, daß er sehr groß war, denn der Vorderrand dieser Haut war, abgesehen von dem Spannknochen, nicht versteift, was bei einer breiten Haut die Funktion beeinträchtigt haben müßte[1].

Was die Hinterextremitäten anlangt, so bezweifelte Herr Prof. Plieninger im Gespräche mit mir, daß das Foramen, welches ich (1910, p. 89) an Zittel's (1882, Taf. 3 Fig. 2) hiesigem Originale unter dem Hüftgelenke fand, eine natürliche Bildung sei, auch Kremmling (1912, p. 363), der zwar eine Naht zwischen dem Os pubis und Ischium beobachten zu können glaubte, ist geneigt, ein Foramen an ihr für eine bloße Beschädigung zu halten. Ich muß aber an meiner Deutung als Foramen ischiopubicum um so mehr festhalten, als nach Eaton (1910, p. 21) auch bei *Pteranodon* ein solches Loch in gleicher Lage festgestellt ist und als Herr Prof. Williston kürzlich an hiesigen Exemplaren von *Pterodactylus* und *Rhamphorhynchus* meine Befunde bestätigte. Wenn aber Eaton für *Pteranodon* eine ventrale Symphyse der beiderseitigen verschmolzenen Ossa pubis und Ischia annimmt und Herr Prof. Williston mir versichern konnte, daß sie bei *Nycto-*

---

sprach sich über den Vorderfuß der Sauropoda, dem er drei große Krallen zuschrieb, ebenfalls sehr sicher aus (z. B. 1901, p. 205: „the elements were found in position"), wenn er auch Vorbehalte wegen der Endglieder der Finger machte (1899, p. 171, 1901, p. 207), und doch mußte er selbst (1904, p. 181) zugeben, daß nur der erste, von ihm gerade für wahrscheinlich klauenlos gehaltene Finger allein eine Klaue trug. Wenn also selbst die Annahmen so vorzüglicher Autoren sich als vorschnell erweisen, muß man bei dem derzeitigen Stand unseres Wissens an solche Fragen nur mit größter Vorsicht herangehen.

[1] Bei dem auf p. 51 Anm. erwähnten *Pterodactylus* Prof. v. Ammon's ist die Umgrenzung des Halses so scharf, daß an ihm kaum eine Flughaut vorhanden gewesen sein kann. Die Vögel haben nur eine kleine Hautfalte im Ellbogenwinkel, die Fledermäuse aber ein größeres Propatagium.

saurus unzweifelhaft erhalten sei, so finde ich eine Bestätigung für meine Ansicht (1910, p. 90), daß *Rhamphorhynchus* außer an den Präpubes-Spangen keine knöcherne Symphyse hatte, in der Angabe H. v. Meyer's (1860 a, p. 87), daß bei dem Harlemer Exemplar die beiden Beckenhälften [ebenso wie bei Zittel's Original (1882, Taf. 3 Fig. 2), nach Kremmling's Angaben (1912, p. 363) und bei *Rhamphorhynchus Kokeni* (Plieninger 1907, p. 251, Fig. 16)] ventral nicht zusammenstoßen[1].

Ob die Verschiedenheit im prä- und postacetabularen Teile des Ilium und die anscheinend bald 3, bald 4 betragende Zahl der Sacralwirbel auf Geschlechtsunterschieden beruht, wie Kremmling (1912, p. 368) meinte, lasse ich dahingestellt. Besteht im Mangel einer Beckensymphyse wie in der Länge der Ilia eine Ähnlichkeit des *Rhamphorhynchus* mit Flugvögeln, so in der geringen Breite der Ilia und vor allem in der ziemlich dorsalen Lage der Hüftgelenke mit Fledermäusen. Wie bei diesen dürfte sie mit der besonderen Funktion der Beine zusammenhängen, welche die hinteren Teile der Flughaut zu spannen haben. Da die Beine nie nach hinten gestreckt erhalten sind, besteht aller Grund anzunehmen, daß die Femora horizontal und nach vorn gerichtet waren, wie es bei einem Reptil, das in vielem Konvergenzen zu Vögeln zeigt, wahrscheinlich ist. Auch bei dem Flug waren die Beine kaum gerade nach hinten gestreckt, um als Steuer zu wirken, da unsere Form das lange Schwanzsteuer hatte.

Seeley (1901, p. 100 ff.) hat das Femur der Flugsaurier speziell, weil der Kopf durch einen Hals vom schlanken Schaft abgesetzt ist, besonders säugetierähnlich gefunden, aber der Oberschenkel von Vögeln läßt sich ebensogut vergleichen. Eine knöcherne Kniescheibe ist offenbar nicht vorhanden; die Fibula und Fußwurzel ist leider nirgends deutlich zu sehen, nach Kremmling (1912, p. 364) ist erstere aber wohl entwickelt. In letzterer scheint mir nach Zittel's hiesigem Original (1882, Taf. 3 Fig. 2) und einem anderen Fuß (1885) das 5. und 4., vielleicht auch noch das 3. Metatarsale an einem großen, etwas gestreckten und distal etwas verbreiterten Tarsale zu gelenken, während medial von ihm einem sehr kleinen proximalen ein breites distales Tarsale folgt.

[1] Wenn bei Angehörigen der anderen Unterordnung der Pterosauria eine Symphyse vorhanden ist, kann sie bei *Rhamphorhynchus* fehlen, denn z. B. auch bei Ratiten ist sie nur bei dem Strauß vorhanden.

Die 5 Zehen, von welchen die vierte nicht stärker als die dritte ist, zeigt endlich Owen's (1881, Taf. 19 Fig. 5) und H. v. Meyer's (1860 a, Taf. 12) Original so gut, daß ich meine Angabe (1910, p. 90) von mehr als 2 Gliedern der 5. Zehe, die sich auf Marsh (1882), auf Zittel's Original (1882, Taf. 3 Fig. 2) und Seeley (1901 p. 204, Fig. 35) stützte, als irrig widerrufe. Die Zehengliederformel ist demnach, wie Plieninger (1907, p. 310) angab, 2, 3, 4, 5, 2. An der 1.—4. Zehe sind die Metatarsalia sehr lang und schlank, die Krallenglieder zwar klein, die an dem obengenannten Stück abgedrückten Krallen selbst aber lang, nieder und wenig gebogen, also nicht zum Ankrallen geeignet. Das 5. Metatarsale ist auffällig kurz, das 1. und 2. Zehenglied aber relativ lang und letzteres deutlich gebogen und offenbar fehlte hier eine Kralle. Ich halte nach der Form der 5. Zehe H. v. Meyer's (1860 a, p. 88) von Abel (1912, p. 326) geteilte Ansicht für richtig, daß sie ähnlich dem Sporn am Calcaneus der Fledermäuse den freien Rand des Plagiopatagiums stützte, obwohl nirgends eine Spur dieser Haut erhalten ist. Auffällig ist die Kürze einiger Zehenglieder, wie auch ein Glied eines Krallenfingers sehr kurz ist. Solche Verkürzungen finden sich nur selten, z. B. unter den Säugetieren besonders bei den Edentata, bei Krallenkletterern und scharrenden Tieren. Ob sie bei *Rhamphorhynchus* als Anzeichen einstiger kletternder Lebensweise aufzufassen sind, wage ich nicht zu entscheiden.

Die Stellung des Fußes und speziell der 5. Zehe in meiner Rekonstruktion (Fig. 1, Taf. III) dürfte der normalen nicht entsprechen, sie soll eben nur die Zehen möglichst deutlich zeigen. Der Fuß und die 1.—4. Zehe sind nämlich fast stets so erhalten, daß sie mit dem Unterschenkel kaum einen Winkel bilden, das Endglied der 5. Zehe aber kreuzt sich mit den Metatarsalia der anderen. Dabei sind die Zehen oft weit gespreizt, so bei dem Original Owen's und dem v. Ammon's (1909), welch letzteres mir Herr Prof. v. Ammon gütigst anzusehen gestattete. Seeley (1901, p. 105 u. 135) sprach wegen der Zehenspreizung die Vermutung aus, daß eine Schwimmhaut an ihnen vorhanden gewesen sei, und meinte (p. 91), das Schwanzsteuer könne auch im Wasser funktioniert haben. Der Gedanke, daß ein über das Meer hinausfliegender Fischfresser zeitweise schwamm und daß seine zum Klettern ungeeigneten Beine dabei als Ruder dienten, liegt allerdings nahe. Die Schwäche und Schlankheit des Ober- und Unter-

schenkels, die hohe Lage des Hüftgelenkes sowie die Form der Krallen und der 5. Zehe lassen sich jedoch schwer mit dieser Annahme vereinigen. Da ich auch wahrscheinlich machen konnte (1910, p. 87), daß das Schwanzsegel horizontal war, glaube ich kaum, daß es im Wasser eine besondere Funktion erfüllen konnte.

Ich bin nach allem der Ansicht, daß *Rhamphorhynchus* in der Ruhe sich mit seinen Fingerkrallen an Ästen oder Felsvorsprüngen aufhing und dabei die Flügel im Ellbogen- und besonders im Metacarpophalangealgelenk so zusammenlegte, wie sie z. B. in Wagner's Original (1858, Taf. 16 Fig. 2) erhalten sind, so daß der Unterarm und die Hand mit den Krallenfingern rostralwärts, also nach oben gerichtet waren [1]. Bei dem Abfliegen ließ er sich unter Ausbreiten der Flügel fallen, um dann im wesentlichen, wie König (1910, p. IV) und Abel (1912, p. 326) annahmen, einen ruhigen Gleitflug und Segelflug auszuführen. Am Boden oder kletternd hat er sich wohl nur ausnahmsweise fortbewegt. Die Ausdehnung seiner Tragflächen war, besonders wenn man das Vorhandensein eines kleinen Propatagiums und eines stattlichen Plagiopatagiums annimmt, gewiß groß genug, um einen solchen Flug zu ermöglichen, ohne die kühne und kaum richtig begründete Hypothese einer besonders dichten Luft, die Harlé (1911) für die Riesenflugsaurier aufstellte, zu Hilfe nehmen zu müssen. Die sehr starke Entwicklung der Muskelansatzstellen vorn am Brustbein und oben am Humerus beweist aber mit Sicherheit das Vorhandensein starker Muskeln, die, allerdings anders als bei Vögeln und Fledermäusen, einen Ruderflug ermöglichten. Hierin liegt natürlich ein wesentlicher Unterschied von den Eindeckermaschinen, indem die Tragflächen zugleich als aktive Fortbewegungsorgane dienten. Bei der großen Länge der Flügel und ihrer schwalbenflügelähnlichen Form kann man annehmen, daß *Rhamphorhynchus* ein sehr guter Flieger war (R. du Bois-Reymond 1912, p. 203, 204, 205, 208). Als Fischfänger mußte er nun oft plötzlich zur Wasseroberfläche herabschießen, nahe über sie hinstreichen und sich dann wieder erheben. Dabei dürfte das an einem sehr langen, ein wenig elastischen Hebelarm befestigte Schwanzsegel, das durch Drehungen des Schwanzes um seine Längsachse wohl auch etwas

[1] Auch die Fledermäuse haken sich zu kurzem Ausruhen aufrecht mit den Daumenkrallen fest, zu längerem allerdings umgekehrt mit den Zehen.

schräg gestellt werden konnte, wichtige Dienste als Stabilisierungsfläche und Höhensteuer geleistet haben.

Rhamphorhynchus war also sicher ein wesentlich besserer Flieger als die Fledermäuse, gegenüber Vögeln mit ihren Federflügeln aber im etwaigen Konkurrenzkampf nicht ganz vollwertig. Denn bei dem Heben der Flügel konnte er ihre Wirksamkeit gegenüber dem Senken zwar durch Abbeugen in den Gelenken, also durch Verkürzen und Verkleinern der Fläche verringern, aber nicht so wie ein Vogel, bei dem auch die Bewegungsmöglichkeit der einzelnen Schwingen und der Schwungfedern dies in wirksamerer Weise zu tun gestattet. Bei ihm hat ja auch der Fächerschwanz eine viel feinere Anpassungsmöglichkeit an verschiedene Bedürfnisse als der steife *Rhamphorhynchus*-Schwanz. Überhaupt vergrößert das Federkleid die zum Flug nötigen Flächen, ohne das Gewicht entsprechend zu vermehren.

Wenn ferner die Flugsaurier Warmblüter waren, was besonders Seeley (1901, p. 140 ff.) vertrat, was sich aber nicht beweisen läßt, so hatten sie doch keinen so guten Wärmeschutz wie die Vögel in ihrem Federkleid, denn irgend etwas Entsprechendes ist selbst bei der vorzüglichsten Erhaltung nicht gefunden worden.

Ob übrigens die Flugsaurier durch die Konkurrenz der Vögel verdrängt wurden, steht noch dahin. Sie spielten wahrscheinlich im Mesozoicum nicht nur in Europa und Nordamerika eine Rolle, von der wir eben erst eine ganz unvollständige Kenntnis haben. Daß sich das Prinzip ihrer Anpassung an den Flug bewährte, dafür ist die lange Dauer ihrer Existenz und vor allem der Umstand, daß weitaus die größten Flieger überhaupt zu ihnen gehören, ein sicherer Beweis.

Benützte Literatur.

Abel, O.: Grundzüge der Paläobiologie der Wirbeltiere. Stuttgart 1912.

Ammon, L. v.: Über das Skelett einer langschwänzigen Flugeidechse (*Rhamphorhynchus longicaudatus*). Corr.-Bl. naturw. Ver. Jahrg. 38. p. 129 ff. Regensburg 1884.

— Über *Homoeosaurus Maximiliani*. Abhandl. k. bayr. Akad. Wiss. II. Kl. **15**. p. 499 ff. München 1885.

— Über ein schönes Flughautexemplar von *Rhamphorhynchus*. Geognost. Jahresh. 1908. Jahrg. 21. p. 227—228. München 1909.

du Bois-Reymond, R.: Physiologie der Bewegung. Winterstein, H.: Handbuch der vergleichenden Physiologie. **3**. Jena 1911—12.

Eaton, G.: Osteology of *Pteranodon*. Mem. Connect. Acad. Arts and Sci. **2**. New Haven 1910.

Fürbringer, M.: Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel. I. Amsterdam 1888.

— Zur vergleichenden Anatomie des Brustschulterapparates und der Schultermuskeln. Jena. Zeitschr. **34**. p. 215 ff. Jena 1900.

Harlé, Ed. et André: Le Vol de grands Reptiles etc. Bull. Soc. géol. France. Sér. 4. **11**. p. 118 ff. Paris 1911.

Jaekel, O.: Über die ältesten Gliedmaßen der Tetrapoden. Sitzungsber. Ges. naturf. Fr. 1909. p. 587 ff. Berlin 1909.

— Über das System der Reptilien. Zool. Anz. **35**. p. 324 ff. Jena 1910.

König, Dr. Fr.: Notizen zu einigen plastischen Rekonstruktionsversuchen (Habitusmodellen) von Flugsauriern, speziell *Rhamphorhynchus*. Antiqu. Katalog No. 24 von Schönhut. München 1910.

Kremmling, W.: Beitrag zur Kenntnis von *Rhamphorhynchus Gemmingi* H. v. Meyer. Nova Acta. **96**. Halle 1912.

Marsh, O. C.: The wings of Pterodactyles. Amer. Journ. Sci. **23**. p. 251 ff. New Haven 1882.

Meyer, H. v.: Fauna der Vorwelt. Reptilien aus dem lithographischen Schiefer. Frankfurt a. M. 1860.

— *Rhamphorhynchus Gemmingi* aus dem lithographischen Schiefer in Bayern. Palaeont. **7**. p. 79 ff. Cassel 1860 (a).

Osborn, H. F.: Fore and hind limbs of carnivorous and herb vorous Dinosaurs etc. Bull. Amer. Mus. nat. hist. **12**. p. 161 ff. New York 1899.

— Fore and hind limbs of Sauropoda etc. Ebenda. **14**. p. 199 ff. 1901.

— Manus, sacrum and caudals of Sauropoda. Ebenda. **20**. p. 181 ff. 1904.

Owen, R.: A monograph of the fossil Reptilia of the liassic formations. Pt. 3. p. 80 ff. Palaeont. Soc. London 1865—81.

Plieninger, F.: Beiträge zur Kenntnis der Flugsaurier. Palaeont. **48**. p. 65 ff. Stuttgart 1901.

— Die Pterosaurier der Juraformation Schwabens. Ebenda. **53**. p. 209 ff. 1907.

Seeley, H. G.: Dragons of the air, an account of extinct flying Reptiles. London 1901.

Stromer, E.: Bemerkungen zur Rekonstruktion eines Flugsaurierskelettes. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **62**. Monatsber. p. 85 ff. Berlin 1910.

— Lehrbuch der Paläozoologie. **2**. p. 90 ff. Leipzig 1912.

Wagner, A.: Beschreibung einer neuen Art von *Ornithocephalus* etc. Abh. kgl. bayr. Akad. Wiss. Math.-phys. Kl. **6**. München 1851.

— Neue Beiträge zur Kenntnis der urweltlichen Fauna des lithographischen Schiefers. Ebenda. **8**. p. 415 ff. 1858.

Wanderer, K.: *Rhamphorhynchus Gemmingi* H. v. M. Palaeont. **55**. p. 195 ff. Stuttgart 1908.

Williston, S. W.: The wing finger of Pterodactyls, with restoration of *Nyctosaurus*. Journ. of Geol. **19**. p. 696 ff. Chicago 1911.

Winkler, T. C.: Le *Pterodactylus Kochi* Wagn. du Musée Teyler. Arch. Musée Teyler. **3**. p. 377 ff. Harlem 1874.

Winkler, C. T.: Note sur une espèce de *Rhamphorhynchus* du Musée Teyler. Ebenda. Ser. 2. Pt. 4. p. 1 ff. 1883.

Woodward, A. Smith: On two skulls of the Ornithosaurian *Rhamphorhynchus*. Ann. Mag. nat. hist. Ser. 7. **9**. p. 1 ff. London 1902.

Zittel, K.: Über Flugsaurier aus dem lithographischen Schiefer Bayerns. Palaeont. **29**. p. 49 ff. Kassel 1882.

Tafel-Erklärung.

Tafel III—V.

Fig. 1. *Rhamphorhynchus Gemmingi* H. v. M. Rekonstruktion von der Bauchseite in über $\frac{1}{3}$ nat. Gr. (Länge vom Scheitel bis zur Schwanzspitze 480 mm. Aus: Stromer 1912.)

„ 2. Derselbe. Wachsmodell von oben in etwa $\frac{1}{6}$ nat. Gr.

„ 3. Dasselbe seitlich in etwa $\frac{1}{4}$ nat. Gr.

„ 4. Dasselbe von vorn in etwa $\frac{1}{6}$ nat. Gr.

Paläontologische Betrachtungen.

IV. Über Fische.

Von

W. Deecke.

Gelegentlich einer Vorlesung über die fossilen Stämme des Tierreiches sind mir einige Lücken in den bekannten Lehrbüchern der Paläontologie aufgefallen. In drei Aufsätzen über Cephalopoden, Pelecypoden und Echinoiden habe ich unter Darlegung meiner Ansichten diese Lücken auszufüllen versucht und will nun in diesem vierten Aufsatze über Fische einige allgemeine Betrachtungen folgen lassen, die, ebenso wie die ersten Artikel, sich vorzugsweise mit der Lebensart der Tiere und der Fazies beschäftigen sollen.

In seinem Handbuch gibt Zittel die Zahl der bekannten fossilen Fischarten auf ca. 2500 an, die der rezenten auf 10 000. Beide Zahlen sind sicher zu klein; denn sogar die rezenten Fische dürften keineswegs alle beschrieben sein. Bei den fossilen hängt ja alles von den lokalen Bedingungen des Erhaltungszustandes ab, so daß noch mancher reiche Fund zu erwarten sein wird. Aber andererseits sind in manchen Gruppen, z. B. unter Haien und Rochen, so dürftige Reste als besondere Spezies beschrieben, daß viele davon einzuziehen sein werden. Die verschiedenen Zähne von *Notidanus* und *Lamna* hielt Agassiz für getrennte Arten, ähnlich wie Heer bei den Laubbäumen *(Platanus, Acer, Quercus)* Variationen der Blätter als eigene Pflanzen deutete.

In den fossilen Fischfaunen fehlen uns sämtliche Fische der Tiefsee. Ungemein dürftig sind auch die Formen der Hochsee. Eigentlich haben wir in den marinen Se-

dimenten häufiger nur die an Flachwasser und Küste gebundenen Arten, sowie die Fische der Binnenseen. Es ist dies ganz auffallend, sobald man einmal die gesamten Faunen einzeln durchgeht.

Tiefseesedimente haben wir überhaupt herzlich wenig. Mächtige Sandsteine und Konglomerate füllten zwar bedeutende Depressionen aus, aber nur in der Nähe der Festländer. Die mehrere hundert Meter messenden Algen- und Korallenriffe sind auf langsam sinkendem Boden entstanden, wuchsen also auch niemals in tiefem Wasser. Globigerinen und Radiolarien beweisen allein auch nichts. Denn den fischreichen sizilianischen Tripel, die Basis der gips- und schwefelführenden Formation, für Tiefseebildung zu erklären, scheint mir einfach unmöglich. Die weiße foraminiferenreiche Kreide von Meudon bei Paris birgt zwar auch Fische, schneidet indessen oben mit einer deutlichen Diskordanz ab und hat in dem dürftig entwickelten Calcaire pisolithique und den Marnes strontianifères unzweifelhafte Zeichen von Uferbildung und Trockenlegung. Diese können nicht unmittelbar auf sehr tiefes Wasser folgen. Genau das gleiche gilt von der Rügener Schreibkreide oder von der dänischen, auf denen die Küstensedimente des Faxe- und Saltholmkalkes ruhen, sowie die alttertiären Erosionsprodukte. Zu bedenken ist ferner, daß die mächtigen Ammonitenkalke der alpinen Region aus Trias, Jura und Kreide uns nur ungemein kümmerliche Fischreste geliefert haben. Einzelne Zähne und Flossenstacheln von Haien, Schuppen von Ganoiden sind bekannt, weiter nichts.

Die Fischkadaver, welche in tieferem Wasser entstanden oder in solches hinabsanken, sind wahrscheinlich alle zerstört, verfault, gefressen von anderen Fischen, von Krebsen, Würmern etc. Wir müssen bedenken, was Chun gelegentlich der Valdivia-Expedition so scharf betonte: „Für alle Formen der Tiefsee liegt das Gebiet der Nahrungsversorgung an und nahe der Oberfläche des Meeres.“ Dort erzeugen die Pflanzen die Nährstoffe, von denen alle planktonischen Tiere leben. Was an abgestorbenen Tieren und Pflanzen untersinkt, ist die einzige Nahrungsquelle der Bodenbewohner, wodurch leicht verständlich wird, daß diese mit dem verfügbaren Material gründlich aufräumen. Dies können sie um so besser besorgen, als die Sedimentation im Bereiche der Hochsee langsam erfolgt, also ein Einbetten in rasch anwachsende Schlamm- und Schuttmassen nicht stattfindet.

Die reichste Fischfauna ist in den oberen Teilen des Meeres und besonders an den Küsten entwickelt. Das wird früher ebenso gewesen sein wie jetzt. In stillen Buchten wird es von diesen Tieren, die ja oft in Zügen erscheinen, gewimmelt haben, und ihnen sind dann die fleischfressenden Haie und Saurier gefolgt.

Eine Eigentümlichkeit sehr vieler Fischschiefer vergangener Zeiten besteht in dem Vorkommen wohlerhaltener Landpflanzen, selbst in marinen Sedimenten. Es sei hier erinnert an die *Ulmannia*-Zweige im Mansfelder Kupferschiefer, an *Voltzia recubariensis* in dem lombardischen Muschelkalk, *Pterophyllum* bei Lunz und Raibl, an *Ptychophyllum* in den Posidonienschiefern des oberen Lias, an die Cycadeen von Solnhofen, an die Palmen des Monte Bolca und *Cinnamomum*-Blätter im Septarienton Oberbadens. Land in irgendwelcher Form war jedesmal in nächster Nähe, seien es Inseln, seien es Riffe oder gar Mündungsgebiete von Strömen gewesen, welche die Blätter herbeischleppten.

Die uns überlieferten Fischfaunen möchte ich in einige Gruppen teilen, natürlich zuerst in Süßwasser- und Meeresfaunen. Wie die Störe und Lachse noch heute beweisen, ist selbst dieser große Unterschied nicht durchgreifend. Von vielen ausgestorbenen Ganoiden und Haien wissen wir gar nicht, in welchem Medium sie lebten. Deshalb ist auf die begleitende übrige Tierwelt Rücksicht zu nehmen, was aber immer schwieriger wird, je weiter wir in der Formationsreihe von der Gegenwart zurückgehen. Außerdem haben viele Fische sicher ihre Lebensweise geändert. Die den Lachsen so nah verwandten *Coregonus*-Arten sind auf zahlreiche tiefe Süßwasserseen mit vielen Spielarten verteilt, da es anscheinend ihnen mehr auf die niedere Temperatur, als auf den Salzgehalt des Wassers ankommt. Wer kann so etwas aus Jura oder Kreide feststellen? *Lepidosteus*, *Polypterus*, *Amia* sind auf große Flüsse beschränkt, ihre nächsten fossilen Verwandten gediehen im Meere. Große abgesperrte Becken wie Kaspi- und Aralsee haben salziges Wasser, und deshalb könnte sich in ihnen eine marine Fauna halten, die aber in Wirklichkeit mit der offenen See nichts mehr zu tun hat. Wir werden all diese Unsicherheiten auf Schritt und Tritt im folgenden spüren.

Reine Süßwasserfaunen haben wir im Tertiär mit voller Bestimmtheit: Obermiocän von Öningen, Oligocän bei Rott unweit Bonn, untermiocäne Bildungen Nordböhmens und die obersten

Schichten des Mainzer Beckens. Dazu kommen Diluvialschichten wie die interglazialen Torfe und die Diatomeenmergel der Lüneburger Heide. In diesen känozoischen Schichten kommen *Leuciscus*, *Perca*, *Cyprinus*, typische Süßwasserfische, vor, daneben viele Pflanzen, Insekten, Salamander und Vogel-, ja Säugetierreste. Analoge Schichten aus älterer Zeit sind meiner Ansicht nach die Lebacher Schichten des Rotliegenden, freilich mit einer ganz anderen Zusammensetzung der Fischfauna, aber mit demselben Gehalt an Landpflanzen, Insekten und Stegocephalen. Man wird diese und die nahverwandten gleichalterigen Sedimente von Autun nur als limnisch auffassen können und würde damit für die Gattungen *Amblypterus* und *Rhabdolepis* eine Lebensweise im Süßwasser vermuten dürfen.

Ähnlich liegen die Verhältnisse im Carbon von Schottland, dem deutliche Beeinflussungen durch marine Elemente fehlen, und deshalb würde von einer Anzahl durch Traquair beschriebenen Arten dasselbe gelten. Es sind gleichfalls fast ausschließlich Angehörige von *Amblypterus* und *Elonichthys*, zu denen *Cosmoptychius* sich gesellt. Da es sich z. T. um tieferes, mit dem Oldred-Sandstone innig verbundenes Carbon handelt, liegt in diesen schottischen Vorkommen sicher eine ältere gleiche Fauna und damit der Ursprung der mitteleuropäischen obercarbonisch-permischen Süßwasserganoiden vor. Interessant ist, daß *Elonichthys* in den nur Pflanzen, keine marinen Reste führenden Schichten des Culm bei Lenzkirch im Schwarzwald gefunden wurde, und zwar in einem Schichtkomplexe, der bei Schönau Goniatiten und in den Vogesen eine ganze Meeresfauna birgt. Man könnte beinahe in solchen Fällen an den Übergang in das andere Medium denken. Es sind im Carbon durchweg Paläoniscіden, aber ohne die anscheinend nur marine Gattung *Palaeoniscus*.

Rein limnischen Charakter hat ferner die obercarbonische Ablagerung von Commentry mit den von Sauvage und Brongniart monographisch behandelten Fischen, Krebsen und Insekten. Abermals herrschen *Amblypterus*-Arten vor, zu denen sich *Commentrya* und *Cosmopoma* als Lokalformen gesellen und, was besonders merkwürdig ist, *Pleuracanthus* und *Acanthodes*. Die beiden letzten finden sich ebenfalls im Saarbrückener Revier, und es bleibt nach diesen Funden bei Commentry und Lebach kaum eine andere Deutung beider als Süßwasserfische übrig.

wenigstens in den dort beobachteten Spezies. Das ist sehr interessant, da *Acanthodes* im Oldred eine weitere Verbreitung besitzt und *Pleuracanthus* einen in das süße Wasser übergegangenen Hai darstellen würde, der vielleicht eine störähnliche Lebensweise hatte. Ferner ist diese Gattung in manchen Dingen, z. B. im Flossenbau, recht primitiv und könnte sich damals als Relikt in die Flüsse und Landseen vor den spezieller ausgebildeten Ganoiden und Haien geflüchtet haben, wie heute die Reste der Ganoiden *Polypterus*, *Lepidosteus* und *Amia* vor den Teleostiern. Die gleichen Gattungen *Amblypterus*, *Pleuracanthus*, *Xenacanthus*, *Acanthodes* nebst einigen nur dort entdeckten Formen charakterisieren die permische Gaskohle von Braunau und Nyran, ebenfalls reich an Salamandern, Krebsen und Pflanzen. Fritsch meint wohl mit Rücksicht auf *Pleuracanthus* und Verwandte, daß die Ablagerungen brackisch gewesen seien, also Flußmündungssedimente, in welche Landformen, z. B. Insekten und Krebse, eingeschwemmt wurden. Ich sehe dafür keinen Grund ein, da man dieses gar nicht für Lebach und Commentry behaupten kann. Die Paläonisciden würden sich also im Perm und Carbon etwa so verhalten, wie heute die Perciden, deren nahverwandte Formen (Fluß- und Seebarsch) in verschiedenen Medien existieren und sich nur durch die Form der Schlundzähne unterscheiden, die man fossil kaum würde nachweisen können. Um so mehr darf ich nochmals betonen, daß der echte *Palaeoniscus* allen diesen limnischen Schichten fremd ist, obwohl *Ptycholepis* und *Cosmoptychius* mit einigen Arten süßes Wasser bewohnten. Diese permocarbonische Gruppe hat weiterhin dadurch Interesse, daß *Ctenodus* sowohl bei Commentry als auch in Böhmen mit dieser Binnenfauna auftritt. Ich begreife nicht recht, warum *Ctenodus* und *Ceratodus* voneinander gerissen werden. Wie Sauvage und Fritsch meine ich, daß beide in die Nähe der Lurchfische gehören. In diesem Vorkommen des Obercarbon und Perm haben wir vielleicht den Übergang dieser Gruppe aus brackischen Strandsümpfen in das süße Wasser und damit die Herausbildung der Doppelatmung, welche bei den *Ceratodus*-Arten der Lettenkohle fertig gewesen sein mag. Die zahlreichen Vorfahren dieses Stammes im Bergkalke Irlands und Belgiens müssen wir als normale, marine Fische auffassen, wenn wir nicht Wanderungen nach Art der Aale für sie voraussetzen wollen. Nur die eigentümlichen Verhältnisse

des deutschen Keupers berechtigen uns überhaupt dazu, in den *Ceratodus*-Zähnen Reste von Lungenfischen zu sehen. Schon bei der Form von Lunz ist das durchaus unsicher und ebenso bei *C. Philippi* aus dem Dogger von Stonesfield. Jedenfalls ist diesen Tieren Verbindung mit dem Meere möglich gewesen, was dem *Barramundi* fehlt. Die australische Art kann auf besondere Lebensverhältnisse angepaßt sein. Das sehen wir auch an anderen Ganoiden, wie *Lepidosteus*, der in Nordamerika anscheinend nur Süßwasserfisch ist, bei uns in Europa aber außer in der alttertiären Kohle von Messel in Hessen und im plastischen Tone von Reims sogar im Grobkalk des Pariser Beckens auftritt. Diese Gattung hat anscheinend im Alttertiär den Übergang in die kontinentalen Gewässer vollzogen. In der oberen Kreide oder im alten Tertiär tun das gleiche wahrscheinlich die Amiaden; denn im oberen Jura sind sie nach unseren bisherigen Kenntnissen noch Meeresfische (*Megalurus*, *Lophiurus*), während wir *Amia* im Eocän Nordamerikas bereits in Süßwasserschichten treffen und ebenso in europäischen Miocän- und Oligocänablagerungen, rezent nur in den Flüssen Nordamerikas. *Amia longicauda* Ag. aus dem Gips vom Montmartre wird ein Zwischenstadium bezeichnen, desgleichen *A. Munieri* Priem aus dem Mergel mit *Limnaea strigosa*. Begleitet werden diese eocänen Arten von Formen der nordamerikanischen Gattung *Notogoneus*.

Dem Süßwasser gehören ferner sicher an die nordamerikanischen Triassandsteine mit ihren Kohlenflözen und einer reichen Landflora. Die darin enthaltenen Fische sind Arten der Gattungen *Catopterus*, *Dictyopyge*, *Ischypterus* von karpfen- oder weißfischartigem Aussehen. Einige Genera wie *Dictyopyge* haben auch im europäischen Sandstein Vertreter, sind aber hier eher Bewohner des brackischen Wassers gewesen, da sie in den obersten, dem salzführenden Röt entsprechenden Lagen erscheinen. Dagegen halte ich wieder die durch *Semionotus capensis* bezeichnete Fischgruppe der südafrikanischen Karooformation für Süßwassertiere; denn irgendwelche marine Reste fehlen ganz, und wie bei den Ablagerungen der New Yersey und Connecticut Valley sind limnische Kohlen und viele Pflanzen mit ihnen vergesellschaftet. Interessant ist, daß auch echte Palaeonisciden wie *Ptycholepis* und Coelacanthinen wie *Diplurus* in Nordamerika in diesen Schichten beobachtet wurden.

Zweifelhafter erscheint mir schon die von Rohon und Becker behandelte mitteljurassische Fauna vom Baikalsee. Zwar haben wir in den Schichten viele dem englischen Oolith angehörige Landpflanzentypen und daneben Insekten; aber die Fische selbst geben keinen rechten Ausweis. Es kommen dort vor: *Polyodon*-Arten, die wir nur aus Flüssen kennen, und Pholidophoriden *(Isopholis)*, die nur im Jurameere auftreten. Man könnte also wohl bei den letzten an einen Versuch dieser Gruppe, im Süßwasser heimisch zu werden, denken, d. h. einen Vorgang sehen, wie bei *Amia* und *Lepidosteus*, nur mit dem Unterschiede, daß er nicht auf die Dauer glückte. Mit dem gleichen Rechte darf man auch, wenn man *Isopholis* als marin stempelt, *Polyodon* im Mitteljura noch als Meeresstör auffassen, und zwar um so eher, als die verwandte Gattung *Chondrosteus* im unteren Lias Englands erscheint. In dem Falle müssen die begleitenden Insekten und Pflanzen ins Meer geschwemmt worden sein, was ja unbedingt vorkommen kann. Zahlreiche Fliegen, Mücken, Bienen und Wasserjungfern werden durch Winde vom Lande auf die See getrieben und gehen in dieser zugrunde. Der flache Sandstrand von Binz auf Rügen ist am Wassersaum oft dicht mit solchen Tieren bedeckt, die von den Strandvögeln in Menge vertilgt werden. Aber in derartigen Sedimenten würden immer irgendwelche, wenn auch noch so kümmerliche Meeresmuscheln eingebettet sein, die bei Ust-Balei am Baikal ganz fehlen, so daß ich vorläufig diese Fischfauna für eine des süßen Wassers erklären möchte. — Zu ähnlichen Resultaten ist O. Reis bei Beschreibung der Fisch- und Insektenfauna von Turga in Transbaikalien gelangt. Diese oberjurassische oder untercretacische durch *Lycoptera Middendorfii* Joh. charakterisierte Ablagerung enthält ähnliche Elemente wie die Ust-Balei-Schiefer. Interessant ist das Wiederauftreten eines *Chondrosteus*-artigen Fisches und die reiche Insektenfauna. Wie bei Lebach kommen als Begleiter Phyllopoden *(Estheria)* mit vor. — Marine Strandbildungen der erwähnten Art mit Landpflanzen und Insekten sind die Stonesfield Slates, in denen eben *Ostrea acuminata* und *Clypeus sinuatus* deutlich die Einwirkung des Salzwassers kundtun. Wenn wir von wenig bekannten indischen und nordamerikanischen Vorkommen absehen, die zu diskutieren sich nicht lohnt, ist hiermit eigentlich schon erschöpft, was wir außerhalb des Tertiärs an Fischen ausgesprochen süßen Wassers haben. Auf die Oldred-

fauna ist später besonders einzugehen. Dagegen ist zu betonen, daß die meisten nordamerikanischen tertiären Fische zahlreichen, jetzt verschwundenen Vorläufern der großen Seen angehörten. Mit Ausnahme der Transgression in der oberen Kreide und längs der atlantischen Küsten im jüngeren Tertiär fehlen ja in dem Hauptteile des Kontingents alle marinen Schichten vom unteren Carbon an. Die meisten von Cope, Leidy u. a. beschriebenen Fischreste entstammen daher älteren und jüngeren Süßwasserseen und stellen daher auch meistens Lokalfaunen dar. Ausnahmen sind die mit den Mosasauriern vergesellschafteten Formen, z. B. der riesenhafte *Portheus*.

Zweitens behandeln wir die marine Uferzone und können dort zwischen Eintrocknungspfannen, brackischen und echt marinen Schichten unterscheiden. Alle drei sind durch mehr oder minder reiche Reste von Landtieren und Landpflanzen charakterisiert. Sollen wir in diesen Sedimenten Fische in größerer Menge finden, so ist feines Korn nötig, also schlammige, tonig mergelige oder feine kieselige Absätze. Sand und Sandsteine der terrigenen Uferzone überliefern uns meistens nur die Knochen größerer Formen, vor allem Wirbel und Zähne.

Aus den Salz- und Gipsformationen des Tertiärs liegen uns mehrere Fischfaunen vor, z. B. im oligocänen Gips des Montmartre, in den gipsführenden Mergeln von Apt und Aix im südlichen Frankreich und in den obermiocänen Schichten von Licata, Girgenti und Sinigaglia. Wie Fische in salzige Sedimente geraten, schildert Andrussow vom Karabugassee am Kaspi. Durch die Verdunstung ist der Einstrom in der engen Pforte so kräftig, daß kleine Fische mitgerissen werden und nun rasch in dem übermäßig konzentrierten Wasser zugrunde gehen. Auch vom Lande her können bei Anschwellen der Flüsse tote und lebende Tiere in solche Pfannen hinabgeführt werden. In diesen sind sie dann durch die Salzlake vor rascher Verwesung geschützt, gewissermaßen eingepökelt und werden auch wegen Fehlen von anderen Tieren nicht gefressen. So kommen auch die Kadaver größerer Landsäuger in die Gipse. Die Fische dieser Schichten sind oft ein Gemenge von marinen und Süßwasserformen, was z. B. Zittel schon von Licata betont, aber die Hauptmasse gehört dem Meere an. Bei Aix und St. Cereste kommen *Anguilla* und mehrere Perciden vor, die in beiden Medien gelebt haben können, desgleichen

die ausgestorbenen Gattungen *Cobitopsis* und *Lepidocottus*, die ja nach *Cobitis* und *Cottus* die Namen erhalten haben. Diese sind ebenso wie *Lebias* und *Paralates* in süßen, brackischen und salzigen Wässern heimisch. In besonders zusammengesetztem Wasser sind meistens diesem angepaßte und daher recht massenhaft vorkommende Arten vorhanden. Man denke zum Vergleich an den fischreichen Aralsee mit seinen Spezialformen. Damit möchte ich die Licatafauna vergleichen. Eine dazu im Gegensatz stehende Verarmung solcher Salztümpel und Wannen deuten die *Lebias* und *Paralates* an, die beide klein sind und fast allein, aber in Massen gelebt haben müssen, z. B. in den oberrheinischen unteroligocänen Plattenkalken, den *Lebias*-Schiefern von Aix en Provence und dem obermiocänen Gips von Gesso bei Sinigaglia.

Von ähnlichen vortertiären Fischfaunen in Gipsen wissen wir so gut wie nichts. Trias und Dyas, die in Europa in erster Linie in Betracht kämen, haben Fischreste aus gleichpetrographischen Absätzen nicht geliefert. Dürftige Knochen- und sonstige Reste sind aus dem Gipskeuper in einzelnen Bänken bekannt, einzelne Pholidophoriden und Palaeonisciden aus der Anhydritgruppe, freilich meistens nur in Schuppen. Dagegen haben wir am Rande solcher eindampfenden Becken, wo wahrscheinlich Süßwasser zufloß, also das Medium Leben duldete, z. T. reiche Funde. Ich meine damit nicht die Muschelkalkarten, sondern die Formen des oberen Buntsandsteins und des mittleren Keupers. Aus dem oberen Sandstein kennt man einzelne ganze Tiere, die wohl von den in den gleichen Lagen reichlich vorhandenen Estherien gelebt haben. Diese *Pygopterus*- und *Dictyopyge*-Arten sind Lagunenfische, die in seichten, wahrscheinlich salzigen Wassern existierten. Anders die *Semionotus* des Keupersandsteins. Diese Tiere sind am zahlreichsten im Koburgschen, d. h. am Rande des salzigen Keupersees, wo von den Inseln und Festländern süßes Wasser zuströmte und sich infolgedessen eine reichere Flora und ein mannigfaltigeres Tierleben entfalten konnte. Die *Semionotus* Frankens und Schwabens sind eine Lokalfauna, deren Arten in den mannigfachen anderen triadischen Fischschiefern fehlen; daraus erklärt sich auch die starke Variabilität, die in solchem abgeschlossenen Formenkreis einzutreten pflegt und die Abgrenzung der einzelnen Arten sehr erschwert. Große Platten liegen oft voll von diesen Tieren. Bei fallendem Wasser, beim Austrocknen von Tümpeln werden

die Fische auf den letzten Rest des Wassers zusammengedrängt und graben sich schließlich, um dem Ersticken zu entgehen, in den letzten feuchten Schlamm ein. Im Herbste 1912 beobachtete ich nach einem Hochwasser der Murg, daß sich viele größere und kleinere Forellen, die sich vor dem reißenden Strome an das Ufer geflüchtet hatten, den richtigen Moment bei dem Rücktreten des Flusses versäumt hatten und in dem nassen Schlamm ganz flacher Dellen teils tot, teils noch lebend eingewühlt lagen. Eine erneute Bedeckung mit feinem Schlamm hätte hier Vorkommen wie im Keuper oder im brackischen Tertiär geschaffen. Daß alle diese Triasfische bei der Rhät-Lias-Transgression zugrunde gingen, ist selbstverständlich.

Die zweite Gruppe von Fischfaunen ist brackischer Natur. Als Typus möchte ich das miocäne Vorkommen von Unterkirchberg bei Ulm in Schwaben anführen. In Mündungen und Strandlagunen, die noch schwach salziges Wasser enthielten, so daß *Cardium* weiterleben konnte, sind diese Schichten entstanden und haben über das ganze bayrische, österreichische und ungarische Becken bis weit in den Osten Europas Bedeutung gewonnen. In den sarmatischen, wohl etwas weniger rasch ausgesüßten Seen von Kroatien wiegen noch marine Gattungen vor (*Labrax*, *Scorpaena*, *Mugil*, *Somber*, *Caranx*, *Morrhua*, *Rhombus* etc.) neben wenigen Süßwassergattungen. Bei Unterkirchberg ist augenscheinlich rascher Salzarmut eingetreten, was die Unioniden, Planorben und Limnaeen beweisen. Auch die Fische zeigen diese Mischung in der Vergesellschaftung von Clupeiden mit Cypriniden. Um einen Grad weiter gegen das süße Wasser, aber sonst mit ähnlichem Charakter stellen sich die Fische des Hydrobienmergels und der zugehörigen Schichten im Mainzer Becken dar, wo wir ja Schritt für Schritt die Umwandlung eines Reliktensees in ein süßes Binnengewässer verfolgen können. — Aus älteren Formationen möchte ich hierher die Fische des belgischen und hannöverschen Wealden rechnen. Die Pholidophoriden, vor allem der wiederholt in großen Exemplaren gefundene *Lepidotus* paßt nur so gut zu den *Mytilus*-, *Cyrena*- und *Potamides-Melania*-Arten neben *Unio*, *Paludina*, Pflanzen und Krokodilen. Es ist dieselbe Gruppierung der Typen wie im Mainzer Becken, freilich mit dem Unterschiede, daß es nicht zu endgültiger Absperrung vom Meere kam. Ältere entsprechend jurassische Sedimente haben

wir nicht; dagegen könnte man das Rhät von Schonen mit seinen wenigen Pholidophoriden als gleichartig betrachten, sowie manche Ablagerungen des unteren Carbons von England und schließlich das Old red.

Die Fischfaunen flacher, schlammiger, geschützter Meeresbuchten kennen wir aus sehr vielen geologischen Horizonten. Ich rechne hierher die Mansfelder Kupferschiefer, die triadischen Asphaltschichten von Besano, Lumezzane in der Lombardei, von Giffoni im Neapolitaner Apennin, die Perledokalke am Comersee, die Asphaltschiefer von Seefeld in Tirol, die Vorkommen von Raibl und Lunz, die Schiefer des unteren Lias von Whitby in Südengland, den Posidonienschiefer Süddeutschlands, die Solnhofener und Nusplinger Kalkschiefer, die Plattenkalke von Cerin, die bituminösen Fischschiefer aus der unteren Kreide von Castellammare di Stabia, von Comen in Istrien, von Lesina, ferner die Plattenkalke Syriens und des Libanons, endlich die bekannten Schichten des Monte Bolca. In allen Fällen ist durch die Begleiter, z. B. Productiden, Ammoniten, Seeigel, außerdem durch ganz bezeichnende marine Fischgattungen (Rochen) der Charakter der Bildung eindeutig bestimmt. Häufig sind auch Krebse z. B. Eryoniden und Glyphaeiden, also Decapoden. Zahlreiche Pflanzen verraten die Nähe des Landes. Das Sediment selbst ist ein feiner Kalkschlick, wahrscheinlich mit reichem Leben an niederen Tieren, eine Art Marsch- oder Wattenboden, in den die Kadaver rasch eingebettet wurden. Allen diesen Schichten ist gemeinsam baldiger Wechsel in der Fazies, also eine rasch nach ihrer Entstehung erfolgte tektonische Bewegung. Auf den Mansfelder Kupferschiefer legen sich die ganz anders gearteten mannigfaltigen Zechsteingebilde; Besano- und Perledoschiefer sind von Esinokalkriffen bedeckt, die Schichten von Lumezzane, Lunz, Raibl sind den wechselnden Komplexen der oberen Trias eingeschaltet; auf die Posidonienschiefer folgen die erhebliche durch die mächtigen *Opalinus*-Tone angedeutete Senkung und die Hebung, welche den Eisensandstein der *Murchisonae*-Schichten schuf, auf die Solnhofer Schichten die oberjurassische Hebung, auf die bituminösen Schiefer der Sorentiner Halbinsel der mächtige Urgonkalk und auf die von Comen Rudistenfazies, auf die Bolca-Plattenkalke der Vulkanismus Oberitaliens und der Beginn der Alpenfaltung. Es sind also alles unter annähernd gleichartigen allgemeinen Verhältnissen entstandene Ab-

sätze und daher besonders geeignet, den Wechsel in den Fischfaunen zu ermitteln. Bemerkenswert ist das Auftreten von Reptilien in diesen Komplexen, also, um nur einige zu nennen, von *Protorosaurus*, *Lariosaurus*, *Mixosaurus*, *Ichthyosaurus*, *Homaeosaurus* und Krokodiliern, was wohl mit dem Fischreichtum der Uferstellen zusammenhängt. Fast alle uns bekannt gewordenen Rochen und Chimäriden stammen mit ihren guten Stücken aus dieser Sedimentgruppe. Man denke nur an *Menaspis* und *Janassa* im Kupferschiefer, an die schönen bayrischen, schwäbischen und burgundischen Exemplare aus dem oberen Malm, an die vom Libanon beschriebenen Meerengel und die prachtvollen Platten des Monte Bolca. Das gleiche gilt von den mesozoischen Cestracionten und Hybodontiden. Unter den übrigen Fischen ist klar das Verdrängen der Ganoiden durch die Teleostier zu erkennen. Im Kupferschiefer herrscht *Palaeoniscus*, daneben kommen einige andere Gattungen vor, wie *Platysomus*, *Coelacanthus*. Von allen hat der letzte Stamm die längste Lebensdauer, er fehlt keiner der triadischen Faunen (Perledo, Besano, Giffoni, Raibl), ist im Lias und Malm *(Undina)* vertreten und reicht bis in die Kreide. Ich halte diesen Fisch für eine der interessantesten Typen, weil er in der Beschuppung, der Schwimmblase den Teleostiern sich nähert und in der ungewöhnlichen Vermehrung der Flossen mit Crossopterygier-Charakter den Versuch darstellt, rasches und sicheres Schwimmen auf einem ganz besonderen Wege zu erreichen. Geglückt ist es nicht; die Formen sind ausgestorben und haben den rechtzeitigen Übergang in das Süßwasser nicht vollziehen können, oder sind, wenn der amerikanische *Diplurus*, wie ich oben vermutete, ein Binnenfisch war, dort erst recht nicht fortgekommen. — In den Triasfaunen dieser Art treten die Palaeonisciden merkwürdig rasch zurück und bilden in den liassischen nur noch einen kleinen Bruchteil. Schon in dem Muschelkalk von Perledo walten die Sippen der *Semionotus*, *Pholidophorus* und *Lepidotus* vor, um schließlich im Jura die herrschenden zu werden. Die Palaeonisciden der germanischen Trias scheiden hier vorläufig aus. Diesen triadischen Schiefern eigen ist *Belonorhynchus*, der vielleicht bis auf den Kopf eingegraben im Schlamme lebte und daher die stärkere Beschuppung entbehren konnte. Als ein neues, hier einzureihendes Vorkommen mag das von G. Boehm in der Barabai von Buru (Molukken) entdeckte Vorkommen bituminöser schwarzer Schiefer mit platt-

gedrückten *Paratibetites*-Arten gelten, weil Fischschuppen und größere Reste in diesen ungemein an Raibl erinnernden Platten recht häufig sind. Leider haben auch die letzten Reisen von Deninger den Inhalt dieser Asphaltschiefer nicht wesentlich besser kennen gelehrt, da sie an abgelegener Stelle anstehen. Wie zu erwarten haben sich auch die *Mixosaurus*-Beds in Spitzbergen als fischführend erwiesen und zwar mit Formen, die den südalpinen und süditalischen recht ähnlich sind.

Lepidotus, *Dapedius*, *Pholidophorus* sind die Charaktertypen des Lias, alle mit nur noch geringer Heterocerkie. Zu ihnen gesellen sich *Belonostomus*, der an Stelle von *Belonorhynchus* tritt, und vor allem *Leptolepis*. Im Malm sind *Lepidotus* und *Pholidophorus* noch zahlreich vertreten, aber die Leptolepiden blühen lebhaft auf und die Amioidei *(Caturus*, *Megalurus*, *Ophidiopsis)*, die im Lias einsetzen, erreichen ihre mannigfaltigste Entwicklung. Eine für den oberen Jura und die untere Kreide bezeichnende Familie sind die Pycnodonten. Ebenfalls schon im Lias beginnend, erreichen sie hier ihre maximale Entfaltung. Die Faunen von Solnhofen, Cerin, Castellammare, Pietraroja, Comen geben etwa in dieser Altersfolge die Blüte dieses Zweiges in Europa an. Nehmen wir diese Pycnodontiden zu den früher genannten Gruppen hinzu, so ist der obere Malm in dieser Fazies einer der Höhepunkte der Fischklasse. Alte Stämme sind noch vollzählig vorhanden, die neuen bereits reichlich vertreten, so daß uns zwar nicht so viel Gattungen oder Arten aus diesem Abschnitte vorliegen, wohl aber eine ungewohnte Zahl gleichzeitiger lebender Familien. Das ändert sich ganz in der unteren Kreide, so daß die Faunen vom Libanon und nun gar vom Monte Bolca eine andere, durch das Vorwiegen der Teleostier bestimmte Zusammensetzung haben. Wir finden ähnliche Mannigfaltigkeit bei keiner anderen Tierklasse wieder. Die Reptilien des Malm verarmen, nur die Schlangen kommen noch hinzu, die Säugerstämme des Tertiärs gehen auch durch. Die Grenze, wo Stegocephalen und Reptilien mit den Resten gemeinsamer Vorfahren noch zusammen existierten, müßte dieser Periode des Fischstammes entsprechen. Leider haben wir darüber erst recht dürftige Anhaltspunkte.

In dieser eben besprochenen Sedimentgruppe stellt sich eigentlich ganz klar eine Lebensgesellschaft heraus, wie wir sie bei den Mollusken ja schon wiederholt konstatiert haben. Man könnte

dies als paläontologische Fazies bezeichnen. Gerade die „Fischschiefer“ sind dafür eines der besten Beispiele.

Eine dritte Art von Küstensediment mit zahlreichen Fischresten stellt z. B. die oberschwäbische Molasse dar. Diese Art von Sedimenten ist sandig oder kalksandig, meist Glaukonit führend oder durch Zersetzung dieses Minerals braun eisenschüssig. Haifischzähne verschiedenster Art, Wirbel von Fischen, Platten von Rochen, Otolithe und einzelne zerfallene Knochen des Schädels, des Kiemendeckels sind die gewöhnlichen Fundstücke, oft massenhaft zusammengeschwemmt, hin und her gerollt und daher vielfach abgerieben und zerbrochen. Außer dem Meeressande der schwäbisch-schweizerischen Molasse rechne ich hierher die Schichten vom Doberg bei Bünde, die Stettiner Sande, Sternberger Kuchen, den Meeressand von Weinheim bei Alzey, die Kressenbergeisenerze, den samländischen Bernsteinsand, die Grobkalke von Vaugirard bei Paris. Meeresmuscheln und Schnecken sind häufig, oft als Steinkerne erhalten, während der Kalk ihrer Schalen als Zement der ursprünglichen Sande diente und dabei auch große Konkretionen schuf. Bryozoen bilden Rasen und Seeigel fehlen eigentlich nie. Treibhölzer sind nicht selten, aber Säugetierreste, außer den Meeresformen, spärlich und meist stark gerollt. In derartigen Sanden vergehen Fischleichen rasch, werden bei Sturm und Flut leicht wieder ausgespült und zerfallen, so daß nur isolierte Hartteile wirklich abgelagert werden. Es ist auffallend, daß Haifischreste, vor allem Zähne, so sehr vorherrschen. Es müssen daher Haie und Rochen zwar wirklich sehr häufig gewesen sein, aber durch die schwerere Angreifbarkeit der an Schmelz reichen Skeletteile sekundär an die erste Stelle hinaufgerückt sein. Daß dem so ist, beweisen an vielen Punkten die mit den Haien vergesellschafteten derben Zahn- und Kieferplatten von Labriden und Spariden *(Chrysophrys)*, die ja ebenfalls leichter erhaltbar sind, außerdem die zahlreichen Otolithe, von denen es z. B. im Stettiner Sand geradezu wimmelt. Sie gehören teilweise zu Gadiden. Interessant ist, daß auch die mittelliassischen Strandbildungen Bornholms viele Otolithe unbekannter Herkunft führen.

Bergen solche Strandsedimente einmal eingeschaltete feinere Tonlagen, so haben wir ausnahmsweise ganze Fische und zwar solche, die sonst uns entgehen. Das ist z. B. der Fall bei den Leithakalken des Wiener Beckens, wo in den Bausteinbrüchen von St. Mar-

garethen in grauen Zwischenlagen wiederholt schöne Teleostier entdeckt wurden, oder bei Vaugirard unweit Paris im Grobkalk.

Aus dem Mesozoicum kenne ich ähnliches aus der dänischen Kreide, nämlich von dem Grünsande über dem Arnagerkalk von Limhamn bei Malmö, der voll von Haifischzähnen steckt, und von dem untersenonen Arnager Grünsand auf Bornholm. Ebenso haben cenomane Kreidesande *Lamna*-, *Otodus*- und *Notidanus*-Zähne geliefert *(Tourtia)*. Wahrscheinlich ist der glaukonitische Strehlener Mergel mit seinen vielen isolierten Zähnen und Schuppen eine ähnliche, nur sandärmere Bildung. In diesem Zusammenhang wäre auch das bekannte Bonebed des schwäbischen Rhät zu nennen, das ja unzweifelhaft zusammengeschwemmte Fisch- und sonstige Wirbeltierreste darstellt; ja man darf sogar die englischen obersilurischen Bonebeds hier erwähnen. Auffallenderweise sind in den eisenschüssigen Sandsteinen der Juraformation Fischzähne und Schuppen nicht besonders häufig, zum mindesten nicht so häufig, wie in den genannten tertiären Schichten. Dagegen kennt man ähnliche Anhäufungen von Knochen und Panzerplatten aus den Phosphaten Podoliens, die dem Oldred angehören.

Ich muß hier bemerken, daß alle genannten Vorkommen Strand- und Flachwasserbildungen sind, also nichts zu tun haben mit der Anhäufung von Haifischzähnen oder sonstiger Knochen mit Mangan- und Phosphatkonkretionen auf dem Grunde tiefer Meeresräume. Das letzte ist etwas ganz anderes und ist uns fossil wohl gar nicht erhalten.

Dagegen dürfen wir in diese Kategorie küstennaher Sedimente die an Haifischzähnen *(Carcharodon)* und *Myliobates*-Platten so reichen Florida-Phosphate rechnen, die freilich z. T. in dem Schlick von Flußmündungen liegen, also von dem Haupttypus etwas abweichen.

Ebenso sind als Spezialfälle von Flachwasser- und Küstenbildungen die Riffe verschiedener Art aufzufassen. In den oberjurassischen Korallenkalken sind *Lepidotus*-Gebisse und -Schuppen, sowie solche von Pycnodonten stellenweise sehr häufig; denn Zahnplatten von *Gyrodus*, *Mesodon*, *Microdon* kennen wir in sehr schönen Exemplaren aus dieser Stufe Hannovers, von Kelheim, der Normandie, dem Neuenburger Jura und von Stramberg. Dünnschalige Muscheln und vor allem Brachiopoden werden die Nahrung dieser Tiere gewesen sein. Desgleichen meine ich von den *Stro-*

phodus, die im Oolith des Doggers wie in allen Kalkriffen des Malm mit isolierten Zähnen vorkommen, daß sie sich ähnlich ernährten.

Schließlich gelangen wir zu den Faunen weiterer Meeresbecken, müssen aber nach allem, was ich im Anfang sagte, dabei bleiben, nicht allzu tiefe Wasser anzunehmen. Das läßt sich beweisen z. B. bei den Sedimenten der postdiluvialen Yoldiasee. Die in den Knollen enthaltenen Schollen und Häringe *(Hippoglossoides platessoides* L. und *Mallotus villosus* L.*)* leben auch heute in seichterem Wasser auf dem Boden, und zwar in Scharen; außerdem kennen wir in Schweden die Strandmarken dieser arktischen See und sehen, daß sie zwar tiefer, aber noch ein Schelfmeer war. Als analoges Sediment toniger Natur, das in offener See oder in langen Meeresstraßen entstand, nenne ich den Septarienton und seine reiche, besonders durch Clupeiden *(Meletta)* und *Amphisyle* charakterisierte Fischwelt. Die Fischschiefer des Mainzer Beckens, des Oberrheins und der Belforter Gegend gehören zusammen mit den *Sotzka*-Schichten und dem *Meletta*-schiefer Österreich-Ungarns, sowie mit den grauen Mergeln von Chiavon in Oberitalien. Gleichaltrig und gleichartig sind die Glarner Schiefer, die nach meiner Ansicht eine zwischen den im Oligocän auftauchenden Inselketten der Alpen lebende Fauna bergen, sich durch die *Lepidopus*-Arten ebenfalls den karpathischen Vorkommen anschließen und ebenso Beziehungen zu Chiavon besitzen. Die Fische dieses mitteleuropäischen tonigen Mitteloligocäns müssen sehr mannigfaltig gewesen sein, was sich aus den zahlreichen verschiedenen Otolithen ergibt. Diesen Gehörsteinchen hat man seit Koken's Arbeiten Ende der 80er Jahre wiederholt eingehendes Studium geschenkt. Sie sind für viele tertiäre und einzelne mesozoische Ablagerungen häufig das einzige Mittel, manche Fischfamilien nachzuweisen. Brauchbar erscheint diese Methode aber eigentlich nur für die känozoischen Abteilungen; mit höherem Alter gestatten die Otolithen keine sichere Bestimmung mehr, weil wir nämlich diese Organe der mesozoischen Ganoiden etc. zurzeit noch gar nicht recht kennen. Das Meer des Septarientones war wohl ungleich tief, hatte neben durchschnittlich 150—200 m Tiefe sicher Stellen, die becken- oder muldenartig stärker eingesenkt waren. — Drittens ist hier der London clay zu nennen, dessen Einschlüsse an Fischen sehr reichhaltig sind, aber noch keine ab-

schließende Bearbeitung erfuhren. Als ein viertes und zwar mesozoisches Beispiel sei die untercretacische Serie tonig-mergeliger Sedimente Norddeutschlands erwähnt, in der lokal Fische in der Erhaltung des Septarientons auftreten. Aus der Jurazeit fehlen uns Analoga, dagegen lassen sich als Spezialfaunen die Fische des deutschen Muschelkalkes hier anschließen.

Die zahlreichsten Typen birgt der untere Muschelkalk Oberschlesiens, also die Pforte des germanischen Triassees. Paläonisciden *(Gyrolepis, Urolepis, Crenilepis, Serrilepis)*, *Saurichthys*, Hybodontiden, *Semionotus*-Arten kommen dort vor und haben von dieser Stelle aus die übrigen Triasgebiete Mittel- und Süddeutschlands wiederholt bevölkert und wahrscheinlich auch die Lettenkohlenfische Schwabens und der Würzburger Gegend direkt oder indirekt geliefert. Es ist ja nicht selten so, daß verschiedene Meeresströmungen an ihren Grenzen ganz auffallenden Reichtum an Fischen besitzen, und daß zwischen sonst getrennten Meeresräumen oft gewaltige Züge von Fischen in der Nähe der Tore sich zeigen (Häringe im Kaiser Wilhelmskanal und im Kattegat, Dorschfang bei Island und auf der Neufundlandbank). Aus der alpinen Trias drangen wohl auf diesem Wege *Acrodus* und *Colobodus* vor und, wenn *Saurichthys* mit *Belonorhynchus* identisch ist, als drittes auch dieses Genus. Sie haben sich dann sogar noch in den Reliktenseen des deutschen Keupers zusammen mit einigen Paläonisciden gehalten und die immer wiederkehrenden kleinen Bonebedlagen geliefert. Bei *Colobodus* können wir die Etappen seines Eindringens fast direkt bestimmen; er kommt im unteren Muschelkalke Schlesiens, in Rüdersdorf, dann im oberen Muschelkalk von Jena und in der Lettenkohle von Würzburg und Luneville vor. Außerhalb Deutschlands ist er gemein in Besano (untere) und Giffoni (obere alpine Trias). Ferner macht es fast den Eindruck, als ob die sonst in der Trias seltener werdenden Paläonisciden sich in den germanischen See gleichsam gerettet hätten und mit dessen Vernichtung ebenfalls rasch verschwanden.

Etwas tieferem Wasser gehören ferner die Fische der Schreibkreide an, was man schon aus der Mächtigkeit der Schichten und deren Spongien erschließen darf. Ich betone nochmals, daß auch die weiße Globigerinenkreide keine eigentliche Tiefseebildung ist. Die jedenfalls recht mannigfaltige Fischfauna, die z. T. sehr gut erhalten ist, kennen wir deswegen so wenig, weil das Gestein so

leicht zerfällt und meistens vertikal, nicht schichtenweise abgebaut und beim Schlämmprozeß völlig zerrieben wird. v. Hagenow hat persönlich auf Rügen die Kreide lagenweise gespalten und dabei reichlicher Fische entdeckt, die jetzt gar nicht mehr beobachtet werden. Ebenso ist es in England und Nordfrankreich. Somit ist die Zahl der Familien beschränkt und zwar auf Squaliden (Zähne), auf *Ptychodus*, der gelegentlich in guten Zahnpflastern vorkommt, und auf Teleostier, wie *Osmeroides*, *Beryx*, meistens durch Schuppen oder Kiefer und Kopfknochen vertreten.

Vollständiger ist uns diese Oberkreidefauna erst dort überliefert, wo das Wasser etwas weniger tief war und die eigentliche Schreibkreide tonigeren oder feinsandigen Sedimenten Platz macht; das ist in dem Pläner von Sachsen und Böhmen und in den senonen Kalksandsteinen von Sendenhorst in Westfalen der Fall. Dort haben wir *Beryx*, *Platycormus*, *Rhinellus*, *Istieus*, *Sardinius*, *Sardinoides*, *Ischyrocephalus*, *Sphenocephalus*, *Elopopsis*, *Hoplopteryx* etc., also eine typische Teleostiergesellschaft mit sehr großer Verbreitung einzelner Gattungen (*Rhinellus* bis zum Libanon). Diese böhmischen und westfälischen Vorkommen mit den eingeschwemmten Pflanzen bilden einen Übergang zu den reinen Küsten- und Buchtensedimenten, die ich vorher besprach; sie weichen aber doch von ihnen ab.

Nun bleibt uns noch ein ganz schwieriges Kapitel übrig, das ich wegen der Unsicherheit nach vielen Richtungen gesondert besprechen möchte, nämlich die altpaläozoische Fischfauna vom Obersilur bis Mittelcarbon. Alle Gruppen sind ausgestorben; viele muten uns so fremd an, daß wir sie kaum in das System einzupassen in der Lage sind. Von Analogie mit lebenden Formen kann kaum die Rede sein; selbst die Bildungsweise der Sedimente ist strittig (Old red). Da kann man nur Vermutungen aussprechen und muß gewiß sein, daß je nach dem Standpunkte andere Anschauungen mit gleichem Rechte vertreten werden können.

Einige Punkte sind freilich klar: 1. Marine Fische waren die Formen des englischen und skandinavischen Obersilurs in den Wenlock—Ludlow Shales und in den Beyrichienkalken. Freilich haben wir von diesen Tieren nur Hautschuppen, Zähnchen und Flossenstacheln; es können *Acanthodes-Hybodus* und Haie verschiedener Art gewesen sein, sowie *Thelodus*-Spezies. Dem Meere gehören ferner an die Psammodonten und Petalodonten des

irischen, belgischen und russischen Kohlenkalks, von denen wir eben auch nur Zähne haben.

Tief sind weder diese silurischen, noch die carbonischen Meeresteile gewesen. Der Beyrichienkalk ist ein Sediment eines sich hebenden Gebietes, wohl z. T. zwischen Korallenriffen abgelagert in ruhigem Wasser, da die vielen dickschaligen Ostracoden schwerlich eine Lebensweise in offenem, durch Strömungen bewegtem Wasser geliebt haben werden. Überall, wo Ostracoden üppig sich vermehrt haben, müssen wir Lagunen oder geschlossene Becken annehmen. Das möchte ich auch für den Beyrichienkalk tun, dessen übrige, meist aus kleinen Brachiopoden, Schnecken und Zweischalern bestehende Fauna zu dem gleichen Schlusse führt. — Die Kohlenkalkmassen dürfen wir z. T. jedenfalls mit den Riffkalken des oberen Jura vergleichen, sowohl wegen der darin herrschenden Korallen, Echinodermen und Brachiopoden, als auch wegen Habitus und Struktur. Dann entsprechen die genannten Fische mit den kräftigen Pflasterzähnen in ihrer Lebensweise vielleicht den Pycnodonten und Strophodonten und haben Mollusken und Crinoiden, resp. Fusulinensand gefressen. Dasselbe mag von der *Ctenodus*-Sippe gelten, bei welcher die Zähne auf den kräftigen Kämmen sogar noch eine stärkere Zackung tragen, also Reiborgane ersten Ranges darstellen. Diese carbonischen *Ctenodus*-Formen waren bestimmt keine Lungenfische, die, wie oben gesagt, z. T. aus ihnen später in der Dyas oder schon im Old red hervorgegangen sein können.

In den sicher noch marinen Beyrichienkalken trifft man hier und da schon auf Pteraspiden, die den Übergang zu der eigentümlichen Old red-Fauna vermitteln. Man redet immer von dieser Fazies des Devons als einer lagunären, ja sogar von Binnenseen- und Wüstenbildung. Ich konnte mich, offen gestanden, von dem Wüstencharakter des Old red nicht überzeugen; auch von großen Wasserbecken nach Art der nordamerikanischen Seen und von einem damit in Verbindung gebrachten Flußsystem ist vielleicht keine Rede. Strandlagunen in einem ganz flachen Gebiete sind am wahrscheinlichsten, und die Fische lebten in einem von Flut und Ebbe erreichten, daher wohl noch ziemlich salzigen Wasser.

Wir sehen, wie weite Strecken Nordeuropas am Ende des Obersilurs nahe an den Spiegel der See heranreichen und dann im Devon soweit auftauchen, daß aus Nordrußland, aus den bal-

tischen Provinzen, aus Schweden, Norwegen und Schottland die offene See verschwindet. Marines Unterdevon in der Ausbildung von Korallen-, Brachiopoden- oder Crinoidenschichten fehlt auf weite Strecken. Aber von ausgesprochener Gebirgsbildung, von Faltenwurf, von bedeutenden Spalten mit Horst- und Grabenbildungen ist auch keine Rede. Das kaledonische Gebirge bleibt weiter im Norden, hat aber wohl durch seinen Druck auf der anderen Seite des skandinavischen Schildes eine schwache Aufwölbung erzeugt und somit die niedrige, von Wasseransammlungen durchzogene, mit Pflanzen bestandene Küstenlandschaft gebildet. Ich stelle mir dieses Gebiet so vor wie das Areal des Zuidersees, der Scheldemündungen, aber in den Dimensionen der jungen atlantischen Küstenzone Südamerikas. Dünen haben natürlich solches Land durchzogen, Tümpel versanden lassen und hinter sich wieder Sümpfe erzeugt, die langsam verschlickten. In diesen Wassern gediehen die *Pterichthys*-, *Coccosteus*-, *Cephalaspis*-, *Holoptychius*-, *Dipterus*- und *Acanthodes*-Arten zusammen mit den Eurypteriden und Pterygoten. Eine solche weite Küstenlandschaft von ganz geringer Erhebung nehme ich deshalb an, weil im Mitteldevon sich wieder ohne bedeutendere Tektonik ein Teil des skandinavischen Schildrandes unter den Spiegel der See hinabsenkt und marine Schichten mit *Spirifer*, *Rhynchonella* weit nach Norden und Südosten gegen Podolien vorgreifen. Darauf erst kommt es zur Entstehung wirklicher Lagunen. In Kurland entwickeln sich Salz- und Gipspfannen, und das obere Devon, die Wiederkehr des Old red, mag nun echte Süßwasserseen und Stromsysteme umfaßt haben und somit die permocarbonischen Fischfaunen erzeugt haben, die ja z. T. Süßwasserformen umfassen. Zu diesem geologischen Bilde paßt die Verbreitung und das Auftreten der Old red-Fische ganz gut. Ein Teil derselben ist sicher marin, vor allem der *Dipterus Valenciennesi*, der im südlichen Schottland in der mittleren Partie des Devons und in der Eifel auftritt. Somit müssen wir, falls nicht besondere, zurzeit nicht zu beurteilende Wanderungen des *Dipterus* in Süßwasser vorliegen, auch die ihn begleitenden Genera für marin halten. Das ist *Coccosteus*, woran ja nach den rheinischen und Wildunger Funden niemand zweifeln wird, nebst seinen Verwandten, die Jäkel jüngst beschrieb. Begleitet wird *Dipterus* im Orkadian außerdem von *Osteolepis*, *Glyptolepis*, *Pterichthys*, von denen der letzte schon mit anderen Meereskonchylien im Obersilur angetroffen wurde.

Marin sind ferner, was wir an Selachiern und Holocephalen haben, dann die Gruppe um *Dinichthys* und *Macropetalichthys*. Eine übersichtliche Zusammenstellung über die rein marinen Genera, über die nur in dem Old red-Sandstein vorkommenden und die den beiden Fazies gemeinsamen Formen gibt Frech in der Lethaea palaeozoica (**2.** Lief. 1. p. 228). Er betont ferner, daß im Old red mit großer Verbreitung Salzwasser auftritt. In Nordamerika haben wir dies vor allem im oberen Devon. Das läßt dort entweder noch marine Bildungen oder Lagunen nach Art des Kaspisees vermuten, und in beiden Fällen ist die Persistenz mariner Gattungen möglich. In der Tat haben wir darin *Bothriolepis*, *Pterichthys*, *Holoptychius*, *Asterolepis* und *Coccosteus*. Etwas anders liegen anscheinend die Verhältnisse in Nordschottland, wo wir eine Menge von Spezialgattungen finden, die bisher nicht anderswo beobachtet sind, und wo energische Bodenbewegungen schon im Devon selbst einsetzten und vielleicht schon im unteren Old red Becken mit süßem Wasser existierten. Ich muß aber sagen, daß ich mich nach der Literatur nicht zu einem klaren Bilde dieser Schichten habe durchringen können. Frech nennt als bezeichnende Familien des roten Sandsteins die Cyclodipterinen, Phaneropleuriden, Palaeonisciden und Acanthodier, und ich glaube wohl, daß wir in diesen z. T. Süßwasserfische zu erblicken haben, vor allem in den Acanthodiern und den Phaneropleuriden.

Wie dem auch sein mag, wir sehen, daß auch diese Fischfauna vergesellschaftet ist wie die meisten der früher besprochenen mit Landpflanzen, z. B. allgemein bekannt in Schottland, Irland, Kanada. Auch aus dem Psammite de Condroz kennt man *Holoptychius* und Pflanzen. Außerdem sind die reichsten Vorkommen wieder mit Verschiebungen der Küste oder Fazieswechsel verknüpft. Aber so wie die Landpflanzen nicht mehr als Küstennähe bezeichnen, ebensowenig lassen sich die *Anodonta*-artigen Muscheln (*Amnigena rhenana* in den Lenneschiefern und *Anodonta Juckesii* in Irland) oder die Gigantostraken benutzen, um die Fazies ganz sicher zu bestimmen. Nathorst meint, die *Eurypterus*-Arten des Old red seien Süßwassertiere gewesen. Da wir Limuliden außerhalb des Meeres nirgends beobachtet haben, bleibt dies durchaus unsicher.

Dagegen möchte ich nochmals, was ich früher für die Unioniden behauptet habe, hervorheben, woran ja kaum zu zweifeln

ist, daß unsere limnische Carbonfauna und wohl auch der größte Teil der Flora von Norden, also aus dem Old red-Gebiet herstammt und mit Zunahme der Landbildung im Untercarbon von den neuen Gebieten Besitz ergriff. Die Wardie-Series mit ihren Pflanzen, den fischführenden Toneisensteinknollen erinnern ungemein an die Lebacher Schiefer oder die Ausbildung des oberen Carbons bei Commentry.

Zum Schlusse will ich einige Worte über die Verteilung der Fischreste in den verschiedenen Schichten sagen. Chamberlain und Salisbury heben in ihrer Geologie hervor, daß z. B. in den Helderberg- und Oriskany-Schichten gar keine Fischreste auftreten, obwohl es marine Sedimente sind. Wir haben ähnliches in der Juraformation in den *Opalinus*- und *Renggeri*-Tonen, die trefflich zur Erhaltung solcher Tiere geeignet wären. In sehr vielen mesozoischen Mergellagern ist man erstaunt, wenn man einmal als Seltenheit einen Haifischstachel oder einen Zahn findet. Die wohlerhaltbaren dicken Ganoidschuppen fehlen oft gänzlich und kommen auch beim Auswaschen von größeren Partien der Gesteine, das ich seinerzeit bei meinen Foraminiferenstudien vorgenommen habe, nicht zum Vorschein. Deshalb möchte ich diese Sedimente als wirklich arm an dieser Tiergruppe ansehen und nicht nur der ungünstigen vertikalen Abbaumethode, statt der horizontalen die Schuld beimessen. Es sind die Fische noch mehr als andere Meerestiere abhängig von der Fazies; mit deren Wiederkehr erscheinen auch sie abermals auf der Bildfläche. Haben wir gleichalterige isopische Sedimente, so beobachten wir vielleicht gleiche Genera, aber wenn die Orte weiter voneinander entfernt liegen, verschiedene Spezies. Instruktiv sind dafür z. B. die lithographischen Kalke von Solnhofen und Cerin, die Schiefer von Castellammare, Comen und Lesina. Man darf direkt von einem Vikariieren der Arten reden. Kommt Altersunterschied hinzu, so ist trotz gleicher Fazies der Unterschied recht groß, sogar in der Gattung, z. B. im Schiefer des unteren Lias von Whitby und des Posidonienschiefers in Schwaben. Zittel hebt in seinem Handbuch hervor, daß die Zusammensetzung der europäischen und nordamerikanischen Old red-Faunen recht erheblich verschieden sei, indem z. B. in Nordamerika die Pteraspiden ganz fehlen und auch die Cephalaspiden auf Europa beschränkt sind mit Ausnahme von Ostkanada. Ähnlich ist es im Carbon und Perm der einzelnen europäischen Becken,

da Commentry und Lebach ähnliche, aber verschiedene Gattungen und Arten aufweisen.

Bei dieser noch ganz unerklärlichen Verteilung der Formen und vor allem der erhaltenen Reste ist meiner Meinung nach Vorsicht geboten bei weitergehenden Schlüssen. So kann ich der explosiven Entwicklung JÄKEL's für die Wildunger Coccosteiden nicht recht beistimmen. Daß die fossilreiche Schicht nur $1\frac{1}{2}$ m mißt, ist nichts Besonderes; denn die sieben dünnen Asphaltschieferbänder bei Besano mit ihrer Formenfülle an Heterocerken und anderen Gruppen messen zusammengenommen noch nicht einen Meter. Wie weit die im Mitteldevon beobachteten, häufig isolierten Teile den neuen Gattungen von Wildungen bereits angehören, wäre wohl noch erst festzustellen, ehe die explosive Entwicklung als bewiesen anzusehen ist.

Aus allen den oben genannten Gründen: der Seltenheit gut erhaltener Reste, der Gebundenheit guter Exemplare an bestimmte Fazies, dem Vikariieren der Arten sind die Fische eigentlich keine Leitformen. Nur ganz wenige Ausnahmen gibt es, z. B. die *Amphisyle Henrichi*, die vom Rhein bis in die Karpathen reicht, oder einzelne Spezies der unteren Kreide, die von Istrien bis zum Libanon sich verbreiteten. Eine reine Fischfauna, wie z. B. die Glarner, ist ungemein schwierig genau einzuordnen gewesen.

Schließlich dürfen wir unbedingt behaupten, daß viele alte Fischfamilien ausgestorben sind. Nur wenige haben sich erhalten, dadurch, daß sie in das Süßwasser übersiedelten wie die Amiasippe. Gerade bei den Fischen können wir das Verdrängen der einen Gruppe durch die andere trefflich beobachten. Die Placodermen und Coccosteiden machen den Ganoiden Platz, diese Schritt für Schritt den *Seminotus*-, *Lepidotus*-, *Pycnodus*-Formen, also den Heterocerken, diese wieder den Teleostiern. In den letzten stecken sicher einzelne Heterocerken, aber nur einzelne Familien. Der Rest ist von seiner herrschenden Stellung verdrängt und verschwunden, d. h. im wesentlichen ausgestorben. Wenn wir sehen, daß *Amia* und *Lepidosteus* im Eocän auch in Europa verbreitet waren, jetzt aber auf Amerika beschränkt sind, so sind sie bei uns zugrunde gegangen, ebenso wie die Trigoniden. Ereilt sie auch dort noch das Schicksal, so sind sie definitiv ausgestorben. *Coelacanthus* ist weltweit verbreitet im jüngeren Paläozoicum und in der Trias, kommt im

Lias und Malm vor und verschwindet in der Kreide. Wir haben auch nicht den geringsten Anhalt für eine Umwandlung in noch heute lebende Formen. Langsam nehmen die Palaeonisciden ab, wie sie umgekehrt im Carbon allmählich herrschend wurden. Vereinzelt stellen sich im Lias die *Leptolepis* und *Thrissops* ein, vermehren sich im Malm und sind die Vorläufer der Teleostier. Mit den Resten der zurückgedrängten älteren Gruppen räumt dann häufig eine der bedeutenderen Transgressionen auf, die den neuen Typen andere Gebiete erschließt. Die Palaeonisciden reichen nur bis zur Callovientransgression, die Heterocerken bis zu der im Cenoman.

Somit kommen wir am Schlusse dieser Betrachtungen zu dem Resultate, daß alle uns bekannten größeren Fischfaunen entweder Binnen- oder Faunen des flachen Strandmeeres sind. Große weite Meeresgebiete sind mit ihren Lebewesen in diesem fossilen Material nicht vertreten. Daran liegt es auch, daß die Einzelheiten in der Entwicklung der Fische uns zum größten Teil bisher verborgen geblieben sind. Damit hängt vielleicht auch das starke plötzliche Überwiegen der Teleostier zusammen, die von der Oberkreide an die Heterocerken verdrängen, aber ihrerseits bereits in der freieren See eine bedeutende Entfaltung und Spezialisierung vorher erfahren hatten.

Binnenfaunen kennen wir aus Carbon, Dyas, Trias, Jura und Tertiär, von denen Trias und Jura entsprechend der allgemeinen geologischen Entwicklung solche nur außer Europa bergen. Etwas Eigenes ist die Old-red-Stufe, die uns wahrscheinlich den Übergang verschiedener alter Typen in das süße Wasser verständlich macht. Eigenartig ist auch die Fauna der deutschen Trias, im Gegensatze zu der weit verbreiteten Fischgesellschaft der alpinen Triasschiefer. Die weitere Entwicklung dieser altmesozoischen Lebensgemeinschaft bildet im wesentlichen den Inhalt aller wichtigeren jurassischen und untercretacischen Fischschiefer und die Hauptgrundlage für unsere Kenntnis der ganzen Tierklasse bis zur oberen Kreide.

Damit bin ich an das Ende dieser Betrachtungen gelangt und hoffe mit diesen Bemerkungen eine Ergänzung zu den rein systematischen Darstellungen z. B. zu dem Schlußkapitel in Zittel's Lehrbuch gegeben zu haben.

Freiburg i. Br., März 1912.

Beiträge zur Paläontologie und Geologie von Palästina und Syrien.

Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben

von Prof. **M. Blanckenhorn**, Marburg a. Lahn.

1. Die Korallen der Kreideformation von Palästina und Syrien.

Von

J. Felix in Leipzig.

Mit Taf. VI und 2 Textfiguren.

Nachdem ich vor einigen Jahren von Herrn G. Zumoffen, Professor an der Universität St. Joseph in Beirūt eine Kollektion Korallen aus dem syrischen Cenoman zur Untersuchung erhalten hatte und darüber berichtet[1] habe, erhielt ich neuerdings von Herrn Prof. M. Blanckenhorn eine Suite von Korallen aus der oberen Kreide Palästinas (besonders des Ostjordanlandes) und Mittelsyriens zur Bestimmung zugesandt, welche derselbe teils auf seinen Forschungsreisen dort gesammelt hatte, teils in den Kollektionen der Herren Germer-Durand (Jerusalem), und Gollmer (Beirūt) vorfand. Die Mehrzahl der Stücke stammt, wie jene früheren der Sammlung des Herrn Prof. Zumoffen, aus dem Cenoman, und zwar aus einem harten, gelblichen Kalkstein. Von sonstigen Versteinerungen führt dieser namentlich Mollusken, und zwar Exogyren und Nerineen. Trotz des gleichen geologischen Alters erwies sich bemerkenswerterweise nicht eine einzige Art beiden untersuchten Suiten gemeinsam. Die diesmal aufgefundenen

[1] Beitr. zur Kenntnis der Korallenfauna des syrischen Cenomans. (Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ungarns und des Orients. **22**. p. 169. Wien 1909.)

Arten sind besonders durch ihre Verbreitung interessant. Zwei derselben — *Aspidiscus cristatus* E. H. (Lam. sp.) und *Trochosmilia batnensis* Coq. — waren bisher nur aus Algier und Tunis bekannt, eine dritte — *Stylina grandis* Stol. — aus der Ootatoor-Gruppe Ostindiens. Zu ihnen gesellt sich eine neue Art von *Trochosmilia: T. bilobella.* Mehrere Exemplare von Trochosmilien und ? Placosmilien, sowie eine verkieselte *Cladocora*-ähnliche Koralle aus dem Rudistenkalk des Libanon waren leider zu schlecht erhalten, als daß sie eine nähere Bestimmung zugelassen hätten.

Um einen vollständigen Überblick wenigstens bezüglich des in deutschen Sammlungen vorhandenen Materiales an syrisch-palästinensischen Korallen zu geben, wandte ich mich ferner an Herrn Prof. E. Fraas mit der Bitte, mir die von seinem Vater einst auf dessen Orientreisen gesammelten, aber nicht näher beschriebenen Korallen ebenfalls zur Untersuchung zu überlassen. Der Bitte wurde in liebenswürdigster Weise entsprochen und ich möchte nicht verfehlen, Herrn Prof. E. Fraas auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank dafür auszusprechen. Nach Abschluß meiner Untersuchungen sind nunmehr folgende Formen[1] aus der syrisch-palästinensischen Kreideformation bekannt:

1. Poritidae.

Actinacis crassitexta n. sp.

Textfig. 1.

1867. *Sarcinula auleticon* Goldf. O. Fraas, Aus dem Orient. I. Geol. Beobacht. am Nil, auf der Sinai-Halbinsel und in Syrien. p. 84.

Der von O. Fraas l. c. erwähnte Korallenstock gehört der Gattung *Actinacis* an. Die Oberfläche ist leider überall stark abgerollt; die Beschaffenheit und eventuelle Erhöhung des Kelchrandes über die Coenenchymoberfläche läßt sich daher nicht ermitteln. Die Seitenflächen der Kolonie zeigen einen ausgezeichnet lagenförmigen Aufbau, wie ihn z. B. Trauth[2] sehr treffend für *A. Remeši* Flx. abbildet. Die Kelche sind klein, kreisrund; sie

[1] Die Beschreibung der in meiner oben zitierten früheren Arbeit enthaltenen Arten ist nicht wiederholt. Diese sind der Vollständigkeit dieser Übersicht halber nur aufgeführt und kurze Bemerkungen über ihre Fundorte und ihr geologisches Vorkommen gegeben.

[2] Die oberkretazische Korallenfauna von Klogsdorf in Mähren. Taf. IV Fig. 1. Zeitschr. d. mähr. Landesmus. XI. 1911.

besitzen einen Durchmesser von 1—1,5 mm. Die Entfernung ihrer Centren voneinander beträgt im Mittel 2—3 mm. In den Kelchen gewahrt man 12—16 Septen von sehr verschiedener Länge.

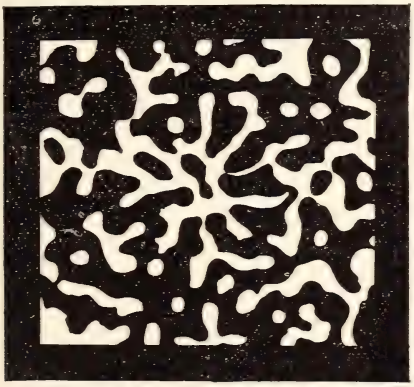


Fig. 1. *Actinacis crassitexta* n. sp. Querschliff. Vergr. 22.

Fig. 2. *Actinacis Martiniana* d'Orb. Senon. Gosau. Querschliff. Vergr. 20.

Ein Teil von ihnen stößt in der Kelchmitte zusammen. Im Schliff sieht man in letzterer rundliche und ovale Durchschnitte, die als Andeutungen der Pali und der schwach entwickelten Columella

aufzufassen sind. Die Elemente des Coenenchymgewebes sind äußerst unregelmäßig, stark gekrümmt und wirr verschlungen. Sie sind relativ sehr dick und bilden so ein dem Skelett vieler Kalkschwämme vergleichbares Gewebe. In diesem sind die Kelche noch undeutlicher bezw. schwerer erkennbar als an der Oberfläche des Exemplares.

Von den bisher beschriebenen *Actinacis*-Arten unterscheidet sich das vorliegende Exemplar namentlich durch die dickeren Coenenchymelemente, von den meisten auch durch die geringe Zahl der Septen. Zum Vergleich diene das beistehende Strukturbild von *A. Martiniana* d'Orb.

Fundort: Nebi Samwil. (Cenoman oder Turon.) Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart.

2. Fungidae.

Cycloseris Blanckenhorni n. sp.

Taf. VI Fig. 3—7.

Die Gestalt des Polypars gleicht im allgemeinen einem Kugelsegment: Die Oberseite ist mehr oder weniger, stets aber sehr regelmäßig gewölbt, die Unterseite meist flach. Indes ist bei einigen der fünf vorliegenden Exemplare der Umriß nicht völlig kreisförmig, sondern stellt bei dem einen ein etwas unregelmäßiges Oval (8 : 9 mm) dar, während bei einem anderen (11 : 12 mm) nur eine einzelne Stelle der Basalfläche etwas vorgezogen und gleichzeitig ein wenig aufwärts gewölbt ist. Bei letzterem dachte ich daher zunächst an eine Deformation durch einen Sipunculiden oder dergleichen, doch ist eine diesbezügliche Öffnung nicht nachzuweisen und handelt es sich daher wohl nur um eine zufällige Wachstumserscheinung, wie man sie auch bei der verwandten Gattung *Cyclolites* zuweilen antrifft. Der Durchmesser der kreisrunden Exemplare schwankt zwischen 9 und 11 mm. Die Unterseite der Stücke ist eben oder etwas konkav, bei 2 Exemplaren sieht man, daß die Koralle auf einen Fremdkörper aufgewachsen ist, ein drittes zeigt eine winzige Anheftungsfläche, und bei einem vierten ist in dessen konkave Unterfläche noch eine relativ große, ovale, vom Centrum bis nahe an den Rand reichende Grube eingesenkt, die wohl durch Loslösung der Koralle von ihrem einstigen Anheftungskörper entstanden ist. Genau die gleiche Erscheinung

findet man bei einem von Fromentel abgebildeten Exemplar von *Cycloseris provincialis* E. H.[1]. Er bemerkt l. c. zu dieser Art: „Tous les échantillons que nous avons étudiées portent sur le plateau la marque d'un point d'attache sur une coquille." Es ist daher nicht zutreffend, wenn Zittel in der Gattungsdiagnose von *Cycloseris* sie als „frei" bezeichnet[2].

Die Zahl der Septen beträgt 96; es sind also fünf vollständige Cyclen vorhanden. Die Septen sind je nach ihrem Cyclus von etwas verschiedener Länge; die der ersten beiden Cyclen sind auch etwas stärker und höher und ihre adoralen Enden verdicken sich noch besonders und ragen paliartig empor. Fast ganz übereinstimmende Verhältnisse fand Döderlein[3] bei *Cycloseris* (*Fungia* Död.) *patella* Ell. et Sol. sp. Er gibt bezüglich dieser Art l. c. an: „Von den Septen ragen die Hauptsepten mehr oder weniger deutlich über die anderen hervor, mitunter nur die des ersten Cyclus; besonders diese sind gern nahe an ihrem zentralen Ende etwas erhöht und bei größeren Exemplaren auch zugleich deutlich verdickt; mitunter, aber durchaus nicht regelmäßig, ist das auch bei den nächsten Cyclen der Fall." Ein Teil der Septen des 5. Cyclus biegt sich gegen diejenigen des 4., doch reicht die Verwachsung meist nicht bis zu den oberen Rändern der Septen und ist daher am deutlichsten bei einem Exemplar wahrnehmbar, dessen Oberfläche stark abgerieben ist. Die Oberränder der Septen sind relativ kräftig quergekerbt, ihre Seitenflächen tragen äußerst zahlreiche, spitze Dörnchen, welche hier und da zu Synaptikeln auswachsen.

Die Unterfläche zeigt sich, wo sie gut konserviert ist, radial-strahlig gerippt. Bei zwei Exemplaren, an welchen diese Rippen ausgezeichnet erhalten sind, waren sie mit relativ groben, etwas länglichen Zähnen besetzt. Auf eine Strecke von 2 mm zählte man deren 7—9. Sie gleichen völlig denen von *Cyclolites Haueri* Mich.[4]. Namentlich durch diese Beschaffenheit der Rippen unterscheidet sich diese syrische Form von verwandten *Cycloseris*-Arten. Sie dürfte neu sein und ich widme sie ihrem Besitzer als *C. Blanckenhorni*.

[1] Paléont. franç. Terr. crét. Zooph. p. 371. Pl. 79 Fig. 1 u. 1d.
[2] Handbuch d. Paläont. I. p. 246.
[3] Die Korallengattung *Fungia*. p. 67. Taf. I Fig. i, p, q.
[4] de Fromentel, Paléont. franç. Terr. crét. Zooph. Pl. 69 Fig. 1b.

Fundort: Im Cenoman zwischen Bir Schebab und Bikfaja im mittelsyrischen Libanon, zusammen mit *Trigonia pseudocrenulata* Noetling gefunden.

3. Amphiastraeidae.

Eugyra continua Flx. (Blanckh. sp.).

1890. *? Hydnophora continua* Blanckenhorn, Beitr. z. Geologie Syriens: Die Entwicklung des Kreidesystems in Mittel- und Nordsyrien. p. 10. Taf. I Fig. 8.

1903. *Eugyra continua* Felix, Die Anthozoenfauna des Glandarienkalkes. p. 182 (18). (Beitr. z. Paläont. u. Geol. Österr.-Ungarns und des Orients. XV, 4.)

1909. *Eugyra continua* Felix, Beitr. z. Kenntn. d. syr. Cenomans p. 175 (5). Taf. VII Fig. 8.

Das erste Exemplar dieser Art wurde von Blanckenhorn oberhalb Schteidi auf dem Wege Beirūt-Brummāna als loser Block aufliegend auf Glandarienkalk gefunden. Da letzterer indes an jener Stelle infolge von Verwerfungen neben korallen- und nerineenführendem Kreidekalk auftritt, so blieb es seinem Vorkommen nach ungewiß, aus welchen Schichten es stamme und ich erwähnte die Art daher nur anhangsweise in meiner Beschreibung der Anthozoenfauna des Glandarienkalkes. Es wurde jedoch schon damals darauf hingewiesen, daß ein cretaceisches Alter des Stückes das wahrscheinlichere sei, da bis jetzt noch keine jurassische *Eugyra* gefunden worden sei. Ersteres Alter wurde tatsächlich später durch weitere Aufsammlungen des Herrn Prof. Zumoffen in Beirūt bestätigt, indem es demselben glückte, mehrere Exemplare im Cenoman aufzufinden.

Fundort: Beit Mēri, ostsüdöstlich von Beirūt. Sammlung Blanckenhorn, Zumoffen und des Verf.'s.

4. Stylinidae.

Stylina grandis Stol.

1873. *Stylina grandis* Stoliczka, Cret. fauna of South. India IV. 4. Ser. VIII, 4—5: The corals or Anthozoa p. 21. Pl. III Fig. 3.

Das Exemplar liegt mir z. T. nur als Negativ vor, indem die Septen auf der kelchtragenden Oberfläche ausgewittert sind, die Ausfüllungen der Interseptalkammern und der Kelchgrube dagegen erhalten geblieben sind. Ein hergestelltes Positiv ergab aber eine derartige Übereinstimmung mit der genannten Art, daß ich nicht

zweifle, daß beide Korallen spezifisch zusammengehören. Das Exemplar ist 60 mm lang und bis 33 mm breit. Ich gebe zunächst eine Beschreibung von ihm nach dem hergestellten Positiv der Oberfläche. Die Gestalt der Kolonie läßt sich bei den geschilderten Umständen natürlich nicht mehr ermitteln. Soweit die Oberfläche vorliegt, war sie fast eben, die Kolonie daher vielleicht plattenförmig ausgebreitet. Die Polyparien sind mäßig vorragend, die Centralgrube, in welche die adoralen Enden der Septen steil abfallen, ist sehr tief; der Durchmesser der letzteren beträgt 5—6 mm. Die Zahl der Septen = 12. Diejenigen des zweiten Cyclus sind etwas niedriger und kürzer als die des ersten. Alle sind sehr dick, nämlich bis 1,5 mm. Einige stoßen mit denen der Nachbarkelche direkt zusammen, bezw. setzen sich in dieselben fort; bei der Mehrzahl scheint dies jedoch nicht der Fall zu sein. Die Entfernung der Kelchcentren beträgt 21—26 mm. Endothecallamellen sind häufig. Von der Columella, welche bei der Gattung *Stylina* häufig sehr tief liegt, war nichts wahrzunehmen.

Stoliczka gibt die gegenseitige Entfernung der „Kelche" mit 12—15 mm an; die in natürlicher Größe gehaltene Abbildung zeigt, daß die Entfernung der Kelchcentren 18—33 mm beträgt, also durchschnittlich mit derjenigen bei unserem Exemplar übereinstimmt.

Stylina grandis wurde von Stoliczka aus dem Cenoman Südindiens, nämlich aus einem der Ootatoor-Gruppe angehörigen sandigen Kalkstein der Gegend von Kauray beschrieben.

Fundort: Cenoman von 'Ainel-Homār im Ostjordanland. Sammlung Blanckenhorn.

Stylina Esmuni Flx.

1909. *Stylina Esmuni* Felix, Beitr. z. Kenntn. d. Korallenfauna d. syr. Cenomans. p. 172 (4). Taf. VII Fig. 4.

Fundort: Cenoman von Beit Mēri, ostsüdöstlich von Beirūt. Sammlung Zumoffen in Beirūt und des Verf.'s.

Stylina Ammonis Flx.

1909. *Stylina Ammonis* Felix, Beitr. z. Kenntn. d. Korallenfauna d. syr. Cenomans. p. 173 (5). Taf. VII Fig. 5.

Fundort: Cenoman von Beit Mēri, ostsüdöstlich von Beirūt Sammlung Zumoffen in Beirūt und des Verf.'s.

Phyllocoenia cf. *lepida* From. (Rss. sp.).

1854. *Astraea lepida* Reuss, Beitr. z. Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen. p. 114. Taf. XII Fig. 1, 2.
1857. *Heliastraea lepida* Milne Edwards, Hist. nat. des Corall. **2**. p. 469.
1864. *Phyllocoenia lepida* Fromentel, Pal. franç. Terr. crét. Zooph. p. 552. Pl. 152 Fig. 1.
1878. *Astraea corollaris* Fraas, Geol. aus d. Libanon. p. 327.
1890. *Phyllocoenia lepida* Frech, Die Korallenfauna der Trias. I. Palaeontogr. **37**. p. 28. Taf. VIII Fig. 15.
1890. *Phyllocoenia* (?) sp. Blanckenhorn, Beitr. z. Geologie Syriens. p. 63. Taf. II Fig. 16.
1903. *Phyllocoenia lepida* Felix, Die Anthozoen der Gosauschichten in den Ostalpen. Palaeontogr. **49**. p. 293.

Es liegt mir nur das bereits von Blanckenhorn l. c. abgebildete und als *Phyllocoenia* sp. kurz beschriebene Exemplar vor. Leider ist dasselbe bei der Zusendung zerbrochen und kam nur in kleinen Trümmern und Bröckchen in meine Hände. Der höchst eigentümliche Erhaltungszustand, den man vorher nicht ahnen konnte, bot die Erklärung für diesen Unglücksfall. Das in Gestalt einer rundlichen, kurzgestielten Knolle vorliegende Exemplar (vergl. die Abbildung bei Blanckenhorn) war vollständig hohl und die ehemalige Korallensubstanz auf eine Kruste nicht stärker als kräftiges Papier reduziert. Die Innenseite dieser Kruste ist mit winzigen, wasserklaren, scharf ausgebildeten Quarzkriställchen austapeziert. Diese hohle Schale, vielleicht bei ihrem früheren Transport schon sprüngig geworden, konnte nicht den geringsten Druck mehr aushalten und ging bei einem solchen in Trümmer.

Was nun die Koralle selbst anlangt, so bildet dieselbe kleine, kugelige, kurzgestielte Knollen, die ringsum mit Kelchen bedeckt waren. An den Seitenteilen der ersteren ragen letztere stark hervor, weniger nach dem Scheitelpunkt der Oberfläche zu. Die Kolonien erreichen, wie Blanckenhorn angibt, einen Durchmesser von 20—30 mm. Der Durchmesser der Polyparien beträgt bis 3,5 mm, während die Kelchöffnungen einen solchen von 2—2,5 mm besitzen. Die Kelchränder sind scharf, in verschiedenem Grade hervorragend. Die Kelche selbst stehen an manchen Stellen sehr gedrängt, an anderen etwas weitläufiger. Im ersten Fall erscheinen sie direkt durch kurze Rippen verbunden, im letzteren finden sich in den intercalycinalen Zwischenräumen einzelne Körnchen. Der

Kelchumriß ist stets kreisrund. Es sind drei vollständige Cyclen von Septen vorhanden, zu denen sich zuweilen noch einige Septen eines vierten Cyclus gesellen können. 6 Septen sind gewöhnlich stärker ausgebildet und reichen bis an die im Centrum befindliche, aber sehr schwach entwickelte, locker-spongiöse Columella.

Nach diesen Eigenschaften dürfte die Koralle der Art *Phyllocoenia lepida* zugerechnet werden können. Eine Differenz könnte darin gefunden werden, daß die Kelchränder bei den von mir früher untersuchten, aus Gosau stammenden Exemplaren „wenig vorspringend" sind, während sie bei der palästinensischen Koralle wenigstens z. T. recht stark vorspringen. Es dürfte dies im vorliegenden Fall kein wesentlicher, bezw. spezifischer Unterschied sein. Das stärkere Hervorspringen der Kelchränder wie überhaupt der ganzen Polyparien (vergl. die Figur bei Blanckenhorn) findet sich hauptsächlich an den Seiten der noch sehr jungen Kolonie; in der Gipfelpartie derselben ist es bereits geringer. Daß die Polyparien sich an den Außen- bezw. Seitenflächen eines Stockes, wo sie sich viel freier entwickeln können, etwas anders verhalten als in dem mittleren Teil, wo sie rings von anderen Polyparien umschlossen sind, kann man nicht allzuselten bei verschiedenen Gattungen beobachten. Dazu kommt, daß bei den nächstverwandten *Phyllocoenia*-Arten, wie z. B. *Phyll. Lilli* Rss.[1] und *Phyll. exsculpta* Flx. (Reuss sp.[2]), gerade bezüglich des Hervorragens der Kelche beträchtliche Schwankungen stattfinden.

Phyllocoenia lepida wurde von Fromentel aus dem Turonien von Le Beausset beschrieben, von Reuss und mir aus dem Senon von Gosau und St. Wolfgang. Ihr Vorkommen in dem Rudistenkalk des Libanon kann daher um so weniger auffällig sein, als neuerdings Gosaukorallen auch aus Kleinasien bekannt geworden sind.

Fundort: 'Abeih, Obercenomaner Rudistenkalk. (Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart und ehemalige Sammlung Noetling im Museum für Naturkunde in Berlin.)

---

[1] Reuss, Kreideschichten in den Ostalpen. p. 99. Taf. IX Fig. 3, 4. — Felix, Anthozoen der Gosauschichten. p. 290.

[2] Reuss, l. c. p. 114. — Felix, l. c. p. 291. Taf. XXV Fig. 1. Textfig. 47.

Placocoenia cf. *Dumortieri* From.

1864. *Placocoenia Dumortieri* Fromentel, Pal. franç. Terr. crét. Zooph. p. 508. Pl. 136 Fig. 1.

1903. *Placocoenia Dumortieri* Felix, Anthozoen der Gosauschichten. p. 297. Textfig. 49.

Ein kleines und nicht besonders guterhaltenes Exemplar einer *Placocoenia* steht der genannten Art jedenfalls sehr nahe. Es unterscheidet sich aber durch kleinere Polyparien, da deren Kelchöffnungen nur 2 mm betragen, gegen 3 mm bei der französisch-alpinen Art. Es sind drei komplette und, wie es scheint, Anfänge eines vierten Cyclus vorhanden. Fromentel gibt 24 Septen an; in dem Kelch in der Mitte der vergrößerten Abbildung (l. c. Fig. 1 c) sind aber 48 gezeichnet! Die Columella ist kurz, lamellär. Das Stück scheint zwar einer neuen Art anzugehören, doch möchte ich auf das eine vorliegende kleine Exemplar keinen neuen Namen aufstellen, zumal die Zugehörigkeit zu *Pl. Dumortieri* keineswegs ausgeschlossen ist.

Fundort: Rudistenkalk des Libanon, Obercenoman oder Turon.

5. Astraeidae.

Montlivaultia cf. *Icaunensis* d'Orb.

1850. *Montlivaultia Icaunensis* d'Orbigny, Prodr. de Paléontol. II. p. 90.

1859. *Montlivaultia Orbignyi* M. Edwards et J. Haime, Polyp. foss. des terr. paléoz. p. 76.

1863. *Montlivaultia Icaunensis* de Fromentel, Paléontol. franç. Terr. crét. Zooph. p. 315. Pl. 42 Fig. 2, 2a, 2b; Pl. 78 Fig. 3, 3a; Pl. 81 Fig. 1, 1a, 2, 2a.

1909. *Montlivaultia* cf. *Icaunensis* Felix, Beitr. z. Kenntn. d. Korallenfauna des syr. Cenomans p. 170 (2). Taf. VII Fig. 3.

Die ungenügende Erhaltung des Kelches des einzigen vorliegenden Exemplares ließ die Zurechnung des syrischen Fossils zu der genannten französischen Art nicht als gesichert erscheinen. Letztere wurde von d'Orbigny im Neocom des Departement Yonne, von Barotte in der gleichen Stufe des Departement Haute-Marne gefunden und von De Fromentel l. c. beschrieben.

Fundort: Östlich von Beirūt. Cenoman. Sammlung des Herrn Prof. Zumoffen und des Verf.'s.

Elasmophyllia robusta Flx.

1909. *Elasmophyllia robusta* Felix, Beitr. z. Kenntn. d. Korallenfauna des syr. Cenomans p. 170 (2). Taf. VII Fig. 1.

Fundort: Beit Mēri, ostsüdöstlich von Beirūt. Cenoman. Sammlung des Herrn Prof. Zumoffen in Beirūt und des Verf.'s.

Rhabdophyllia Zumoffeni Flx.

1909. *Rhabdophyllia Zumoffeni* Felix, Beitr. z. Kenntn. d. Korallenfauna des syr. Cenomans. p. 171 (3). Taf. VII Fig. 10.

Fundort: Beit Mēri, ostsüdöstlich von Beirūt. Cenoman. Sammlung des Herrn Prof. Zumoffen in Beirūt und des Verf.'s.

Rhabdophyllia Baali Flx.

1909. *Rhabdophyllia Baali* Felix, Beitr. z. Kenntn. d. Korallenfauna d. syr. Cenomans. p. 171 (3). Taf. V Fig. 6, 7.

Fundort: Beit Mēri, ostsüdöstlich von Beirūt. Cenoman. Sammlung des Herrn Prof. Zumoffen in Beirūt und des Verf.'s.

Goniastraea Fraasi n. sp.

Taf. VI Fig. 8.

1878. *Cladocora Simonyi* O. Fraas, Geologisches aus dem Libanon. Württ. naturw. Jahresh. XXXIV. p. 327.

Die Koralle ist vollständig als Steinkern erhalten: Die Skelettelemente sind ausgelaugt, nur die Ausfüllungen der ehemaligen Hohlräume, die aus einem dichten Kalkstein bestehen, sind erhalten. Reste dieses dichten, äußerst festen, marmorartigen Kalksteins haften außerdem an dem einen Ende des Stockes. Die Polyparien sind von lang-prismatischer Form und von polygonalem, meist 5- oder 6seitigem Durchschnitt. Stellt man sich durch einen Abdruck in Modellierwachs die ehemalige Oberfläche der Koralle wieder her, so sieht man, daß die Polyparien direkt durch ihre Wandungen verbunden waren. Die Kelche sind sehr tief und meist etwas länger als breit. Ihre Länge beträgt 7—10 mm, bei einer Breite von 4—6 mm. Die kelchtrennenden Rücken sind scharf und schmal. Die Septen sind etwas debordierend und setzen sich meist von einem Kelch direkt in den Nachbarkelch fort. Die Zahl der Septen ist bei dem geschilderten Erhaltungszustand nicht mit völliger Sicherheit zu ermitteln, jedoch läßt sich kon-

statieren, daß drei vollständige und ein mehr oder weniger vollständig entwickelter vierter Cyclus vorhanden waren. Eine Anzahl Septen, etwa 10—12, die zugleich die längsten sind, zeigen sich an ihren inneren Enden verdickt und trugen paliförmige Lappen. Das Centrum des Kelches war von einer wohlentwickelten, spongiösen Columella eingenommen. Die Endothecallamellen stehen relativ ziemlich weitläufig, indem man auf 5 mm Höhe ihrer 6 zählt.

Die Vermehrung erfolgt durch Teilung oder durch intracalycinale Knospung.

Nach den geschilderten Eigenschaften der Koralle und da sich die Polyparien auf Längsbrüchen in ihrer ganzen Höhe mit ihren Wandungen verwachsen zeigen, kann es kaum einem Zweifel unterliegen, daß man eine *Goniastraea* vor sich hat. Da ich sie mit keiner der schon beschriebenen Arten identifizieren kann, widme ich sie ihrem ersten Entdecker. Die von Fromentel[1] aus dem Turonien von Uchaux beschriebene *G. formosissima* Mich. sp. unterscheidet sich namentlich durch kleinere und mehr isodiametrische Kelche und die rundliche Durchschnittsfigur der Pali. Auch scheinen, der vergrößerten Abbildung 2 a nach zu urteilen, die Septen auf den kelchtrennenden Rücken häufiger zu alternieren, als sich von einem Kelch direkt in den anderen fortzusetzen. Wenn übrigens Fromentel angibt: „Toutes les Goniastrées appartiennent à l'époque actuelle, exceptée celle, que nous allons décrire," so wäre zu bemerken, daß es auch eine Anzahl tertiärer *Goniastraea*-Arten gibt. Im übrigen kann das Vorkommen von *Goniastraea* in der Kreideformation nichts Auffallendes haben. Die Gattung gehört zu den Faviaceae und von diesen sind eine, wenn auch gerade nicht große Anzahl Formen, die sich auf die Gattungen *Favia*, *Septastraea* und *Isastraea* verteilen, aus jener Formation bekannt.

Fundort: 'Abeih; Rudistenkalk. (Kgl. Naturalien-Kabinett in Stuttgart.)

Isastraea fascigera Flx.

1909. *Isastraea fascigera* Felix, Beitr. z. Kenntn. d. Korallenfauna d. syr. Cenomans. p. 172 (4). Taf. VII Fig. 2.

Fundort: Beit Chebab, östlich Beirūt. Cenoman. Sammlung Zumoffen in Beirūt und des Verf's.

[1] Pal. fr. Terr. crét. Zooph. p. 484. Pl. 124 Fig. 2. 1870.

Aspidiscus cristatus E. H. (Lam. sp.)

1857. *Aspidiscus cristatus* M. Edwards, Hist. nat. des Corall. II. p. 387. (Hier die ältere Synonymie.)

1862. *Aspidiscus cristatus* Coquand, Géol. et paléontol. de la région Sud de la Prov. de Constantine. p. 259. Pl. XXVIII Fig. 17—21.

1870. *Aspidiscus cristatus* Fromentel, Paléont. franç. Terr. crét. Zooph. p. 466. Pl. 114 Fig. 1—5.

1897. *Aspidiscus cristatus* Söhle, Geologische Aufnahme des Labergebirges bei Oberammergau. Diss. München. p. 43. Taf. V Fig. 5.

Den älteren oben zitierten Beschreibungen dieser merkwürdigen Koralle, welche sich nur auf das Äußere derselben beschränken, bin ich in der Lage, einige Bemerkungen über ihre Struktur anzufügen. Es scheint bisher noch nicht untersucht zu sein, ob in den Rücken eine M a u e r vorhanden ist oder nicht, und wie sich die Enden der Septen auf dem First der Rücken verhalten. Durch leichtes Anätzen einiger Exemplare konnte ich konstatieren, daß in vielen Rücken eine sehr dünne, in ganz feinem Zickzack verlaufende Mauer vorhanden ist, an deren Knickstellen sich die Septen ansetzen. Diese Rücken boten daher das gleiche Bild, wie ich es früher für die Primärstreifen in der Mauer und den Septen von *Hydnophora Kossmati* dargestellt habe[1]. Die Septen alternieren hier auf den beiden Flanken der Rücken. An anderen Stellen konnte ich jedoch eine derartige Mauer nicht wahrnehmen und vereinzelt war zu beobachten, daß die Septen ununterbrochen von einem Tal über den Rücken hinweg zum anderen sich fortsetzten. Zwischen den Costen der Marginalzone sind mehr oder weniger zahlreiche Traversen vorhanden.

Nach diesem Befund scheint *Aspidiscus* tatsächlich zu den Maeandrinaceen, und zwar in die unmittelbare Nachbarschaft von *Hydnophora* zu gehören. Ich muß gestehen, daß mich dieses Resultat etwas überraschte, indem ich vorher die Vermutung hegte, daß *Aspidiscus* keine Astraeide, sondern eine Thamnastraeide sei. Mit letzterer Familie zeigt sie bezüglich ihrer biologischen und morphologischen Eigenschaften tatsächlich vielmehr Übereinstimmung. Sie ist von regelmäßig kreisrundem oder breitovalem Umriß und im Mittel von halbkugeliger Form. Diese Eigenschaften findet man sowohl bei solitären als koloniebildenden Thamnastraeiden, so bei vielen *Cyclolites*-Arten und bei *Thamn-*

[1] Felix, Anthozoen der Gosauschichten in den Ostalpen. Textfig. 43.

astraea montuosa Flx. Mit ersterer Gattung hat *Aspidiscus* auch die dicke, sehr regelmäßig konzentrisch-runzelige Epithekbedeckung der Unterseite gemeinsam. Die Rücken, die sich nicht miteinander verbinden, sondern freie Enden besitzen, kehren in gleicher Ausbildung (allerdings ohne die regelmäßige Anordnung) bei *Latimaeandraraea ataciana* Flx. (Mich. sp.) wieder[1]. Die radial gerippte Marginalzone zeigen manche Thamnastraeen und Dimorphastraeen, besonders schön z. B. *Thamnastraea induta* Stol.[2]. Auch *Dimorphastraea glomerata* Rss.[3] verhält sich ähnlich. Nach alledem könnte man tatsächlich eine Verwandtschaft von *Aspidiscus* mit den Thamnastraeiden erwarten.

Früher war die Gattung nur aus Algier und Tunis bekannt, wo sie sich stellenweise z. B. bei den Ruinen von Suffetula in Tunis in enormer Menge finden soll. Häufig ist sie bei Batna, seltener bei Tebessa in Algier. Besonders auffallend ist, daß die Koralle von Söhle auch im Cenoman des Labergebirges bei Oberammergau gefunden wurde. An der richtigen Bestimmung ist nach der l. c. gegebenen Abbildung kein Zweifel möglich.

Die mir vorliegenden Exemplare stammen von 'Arâkel-Emîr im Ostjordanland (Cenoman). Ihr Durchmesser schwankt zwischen 28 und 65 mm. Manche sind von ovalem, andere von rundem Umriß. Sammlung Germer-Durand in Jerusalem.

Cellulastraea Blanckenhorn.

Die Gattung *Cellulastraea* wurde 1890 von Blanckenhorn für zwei Korallen aus der oberen Kreide Syriens und des Taurus aufgestellt und folgende Diagnose von ihr gegeben: „Stock massiv, astraeoidisch, bündelartig aus langen, parallelen Zellröhren aufgebaut, welche weder direkt noch durch Rippen miteinander in Verbindung stehen, sondern nur durch Exothek verbunden sind; Kelche kreisrund, ohne Säulchen. Septen 12—18, nicht bis zur Mitte reichend, an ihrem inneren Rand regelmäßig wellig großgekerbt, d. h. in gewissen Abständen abwechselnd bald weiter in das Innere bis fast zur Mitte reichend, bald bis zum Zellenrand eingeschnitten. So entstehen übereinanderliegende Kammern

[1] Felix, l. s. c. Taf. XVIII Fig. 5.

[2] Stoliczka, Cret. Fauna of South. India. Ser. VIII. 4—5: The Corals or Anthozoa. Pl. IX Fig. 6; Pl. X Fig. 1.

[3] Reuss, Kreideschichten in den Ostalpen. Taf. XIX Fig. 12.

(cellulae) in den einzelnen Zellen. Zellwände mit kurzen Rippen, welche die der benachbarten Zellen nicht berühren." Ferner bemerkt Blanckenhorn ganz treffend bezüglich ihrer Verwandtschaft: „Diese Gattung schließt sich eng an *Solenastraea* an, mit der sie im Querschnitt, abgesehen von dem Fehlen des Säulchens, übereinstimmt, von der sie sich aber wesentlich im Längsschnitt durch die eigentümliche Kammerung der Zellröhren unterscheidet." Bezüglich der Diagnose wäre nur zu berichtigen, daß eine Columella zweifellos vorhanden ist. Die zentrale Partie der Kelche ist aber häufig zerstört und daher auch jenes Gebilde verschwunden. Auch ist die Septenzahl etwas zu gering angegeben, indem sie bis 24 steigt; sechs derselben reichen, wenn sie gut erhalten sind, bis zur Mitte, bezw. bis an die Columella. Man kann unter Berücksichtigung dieser Punkte kurz sagen, *Cellulastraea* ist eine *Cyphastraea (= Solenastraea)* mit einer eigentümlichen Kammerung im Innern der Zellenröhren. Wie Blanckenhorn ganz richtig erkannt hat, wird letztere dadurch hervorgebracht, daß die Septen in gewissen, und zwar ziemlich regelmäßigen Abständen bald weiter in das Lumen der Zellröhre hineinragen, bald bis nahe an die Theca zurückspringen. Ihr innerer Vertikalrand stellt daher eine Wellenlinie dar, und da das Vorspringen und Zurückweichen innerhalb eines Polypariums auf gleicher Höhe stattfindet, so erscheint der Längsbruch jeder Zellröhre gekammert.

Es bleibt noch die Frage zu erörtern übrig: Berechtigen die angegebenen Eigentümlichkeiten der beiden Korallen die Aufstellung einer neuen selbständigen Gattung? Es erscheint mir sehr zweifelhaft, ob man diese Frage bejahen kann. Die geschilderte Eigenschaft (der Kammerung) kann aufgefaßt werden als eine Erscheinung periodischen Wachstums. Verwandte Erscheinungen sind nun gerade bei Korallen nicht allzu selten. Es mag an die zuweilen in sehr regelmäßigen Abständen sich bildenden ring- oder kragenförmigen Thecalausbreitungen mancher Calamophyllien-Arten erinnert werden. Bei *Cladophyllia articulata* E. H. (Mich. sp.) zeigen die Wandungen der Polyparien ziemlich regelmäßige Ausbauchungen und Einschnürungen[1]. Der Verlauf der vertikalen Innenränder der Septen ist aus den vorliegenden kurzen Beschreibungen dieser Art nicht zu ersehen. Immerhin bilden

[1] Michelin, Iconogr. Zooph. p. 94. Pl. XXI Fig. 1.

aber jene beiden syrisch-palästinensischen Korallen eine eigentümliche Formengruppe unter den übrigen Cyphastraeen und zur Bezeichnung einer solchen kann der Name *Cellulastraea* wohl beibehalten werden.

Cellulastraea aedificium Blanckh.

1890. *Cellulastraea aedificium* Blanckenhorn, Beitr. z. Geologie Syriens. p. 62. Taf. III Fig. 1a—d.

Diese Art zeigt die oben beschriebenen Merkmale in ausgezeichnetster Weise. Die durch das Vorspringen und Zurückweichen der Septen entstehenden Kammern liegen auch in den benachbarten Polyparien auf genau gleicher Höhe, und zwar wiederholt sich diese Erscheinung durch den ganzen Korallenstock hindurch, so daß eine jede Seitenfläche desselben — welche sämtlich Bruchflächen darstellen —, wie Blanckenhorn dies ganz treffend schildert, „das regelmäßige Bild der fensterreichen Seite eines großen Gebäudes (Kaserne) gewährt". Auf eine Höhe von 5 cm kommen meist zehn solcher „Kammern". Im übrigen zeigt die Kolonie folgenden Bau: Sie besteht aus langen, einander parallel laufenden, röhrenförmigen Polyparien, die, wie der Querschliff zeigt, nur locker durch spärliche Exothek verbunden sind. Diese besteht aus bälkchen- und bläschenförmigen Gebilden, welche sich zwischen den Rippenenden benachbarter Polyparien ausspannen. Außerdem finden sich zwischen letzteren noch in mäßiger Anzahl isolierte Trabekelpfeiler, die ebenfalls als Ansatzpunkte für die Exothek dienen können. Der Durchmesser der Polyparien beträgt 3—3,5 mm, ihre Durchschnitte sind nahezu kreisförmig, die Wandungen sind dünn. Im Leben war der Korallenstock jedenfalls sehr leicht. Die Zahl der Septen beträgt — im Schliff gezählt — 18—22; von ihnen sind 10—12 länger und reichen bis an die schwach entwickelte, fasciculär (oder spongiös?) gebaute Columella. Die Zahl der Rippen ist größer als die der Septen, indem sie bis 28 steigen kann. 10—12 sind länger als die übrigen, doch stoßen auch diese nie mit denen der Nachbarpolyparien zusammen, sondern bleiben frei oder werden hier und da nur durch die oben beschriebenen Exothecalgebilde mit jenen verbunden. Die Theca ist dünn, aber wohl entwickelt und enthält eigene, tangential gestreckte Calcificationscentren; sie ist daher als eine Euthek zu bezeichnen. Die Septocostalradien enthalten ebenfalls große, dunkle Calcificationscentren;

die in den mittleren Teilen der ersteren scheinen stellenweise mehr oder weniger verbunden, in den aboralen und adoralen Teilen frei zu sein. Die Verhältnisse sind indes nicht sehr deutlich erkennbar. Oft sind die Septocosten nur von einem zentralen, hellen Streifen durchzogen.

Fundort: Bei Mar'asch wahrscheinlich aus senonen Kreideschichten gesammelt von Herrn Prof. Livonian aus Aintab. Doch ist nach einer Mitteilung Blanckenhorn's auch ein tertiäres, und zwar entweder eocänes oder miocänes Alter nicht ausgeschlossen. Sammlung Blanckenhorn.

Cellulastraea crenata Blanckh.

1890. *Cellulastraea crenata* Blanckenhorn, Beitr. z. Geologie Syriens. p. 62. Taf. II Fig. 13—15.

Das mir vorliegende Exemplar, das Original von Blanckenhorn, ist allseitig von Bruchflächen begrenzt. Seine Höhe beträgt 12 cm. Die Zellröhren verlaufen im allgemeinen unter sich ebenfalls parallel, doch nicht so regelmäßig wie bei der vorigen Art, indem sie stellenweise etwas hin und her gebogen sind. Der Durchmesser der Zellröhren beträgt 2,5—3 mm. Die Zahl der Septen 18—20, die je nach ihrem Cyclus von verschiedener Länge sind. Die sechs Primärsepten reichen bis zur Kelchmitte, in der sich ein schwach entwickeltes, doch deutliches Säulchen befindet. Das obere Ende desselben trägt 1 oder 2 Papillen. Vielleicht ist es fasciculär gebaut und die Papillen sind die oberen Enden der miteinander verflochtenen Columellartrabekeln. Die Septen zeigen die bei Besprechung der Gattung geschilderte Eigentümlichkeit des Vor- und Zurückspringens. Auf eine Strecke von 2 cm Höhe findet dies acht- bis zehnmal statt, die „Kammern" haben also eine Höhe von 2—2,5 mm. Den vorspringenden Stellen entsprechen ganz schwache Einschnürungen der Polyparwandung; letztere gleichen daher ganz denen von *Cladophyllia articulata* E. H. (Mich. sp.). Um so mehr ist es zu bedauern, daß von dieser der innere Bau der Zellröhren nicht genau bekannt ist. Außer den Einschnürungen zeigen die Wandungen niedrige, fast gleiche, gekörnelte Rippen.

Die Polyparröhren stehen äußerst gedrängt, die Entfernung ihrer Centren beträgt meist 3, selten bis 4 mm. Die ehemaligen Zwischenräume zwischen ihnen erscheinen an dem vorliegenden

Stück mit einem feinkristallinischen Kalkstein ausgefüllt, in dem man stellenweise ein blasiges Exothecalgewebe wahrnimmt.

Fundort: Obercenomaner Rudistenkalk von 'Abeih. Das Originalexemplar von Blanckenhorn befindet sich im Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart und wurde von Herrn Rev. L. R. Lewis am protestantischen Colleg der amerikanischen Mission zu Beirūt gesammelt.

6. Stylophoridae.

Astrocoenia cf. *pseudominima* Koby.

1896. *Astrocoenia pseudominima* Koby, Polypiers crét. de la Suisse. p. 59. Pl. XV Fig. 4, 4a.

1909. *Astrocoenia* cf. *pseudominima* Felix, Beitr. z. Kenntn. d. Korallenfauna d. syr. Cenomans. p. 174 (6).

Die ungenügende Erhaltung der Kelche ließ die Zurechnung des einen vorliegenden Exemplars zu der genannten Art nicht als gesichert erscheinen. Diese wurde von Koby in dem Urgonien der Schweiz gefunden.

Fundort: Beit Mēri, ostsüdöstlich von Beirūt. Cenoman. Sammlung Zumoffen in Beirūt und des Verf.'s.

Astrocoenia cf. *Kunthi* Bölsche.

1871. *Astrocoenia Kunthi* Bölsche, Die Korallen des unteren Pläners im sächs. Elbthale. p. 56. Taf. XII Fig. 7.

1909. *Astrocoenia* cf. *Kunthi* Felix, Beitr. z. Kenntn. d. Korallenfauna des syr. Cenomans. p. 174 (6).

Diese Art wurde von Bölsche aus dem Cenoman von Tournay beschrieben. Die Zurechnung des syrischen Exemplars zu derselben blieb infolge ungenügender Erhaltung der Oberränder der Mauern und Septen unsicher.

Fundort: Beit Mēri, ostsüdöstlich von Beirūt. Cenoman. Sammlung Zumoffen in Beirūt und des Verf.'s.

Stephanocoenia Melkarthi Flx.

1909. *Stephanocoenia Melkarthi* Felix, Beitr. z. Kenntn. d. Korallenfauna des syr. Cenomans. p. 174 (6). Taf. VII Fig. 9.

Fundort: Meiruba, nordöstlich von Beirūt, bezw. nordwestlich vom Djebel Sannīn. Cenoman. Sammlung Zumoffen in Beirūt und des Verf.'s.

7. Turbinolidae.

Trochosmilia Batnensis Coq.

1862. *Trochosmilia Batnensis* Coquand, Geol. et paléontol. de la région sud de la prov. de Constantine. p. 258. Pl. XXVIII Fig. 11, 12.

Das Polypar ist nahezu gerade und in verschiedenem Grade, meist jedoch ziemlich stark komprimiert, so daß der Kelchumriß breit- bis länglichoval wird. Die Erhaltung der Außenfläche ist ziemlich eigentümlich. Im Kelch sind die Septen als solche erhalten, nachdem sie den Rand desselben überschritten haben, ist ihr Außenrand ausgelaugt und an Stelle der Rippen erscheinen daher mehr oder weniger schmale, tiefe Furchen, auf deren Grunde die Rippen jedoch mehr oder weniger deutlich sichtbar bleiben. Schon hier sieht man, daß die Rippen sehr verschieden stark und hoch sind. Noch deutlicher werden die Verhältnisse, wenn man sich die Außenwand durch einen Abdruck in Modellierwachs rekonstruiert. Dann sieht man, daß ein Teil der Rippen hoch und scharf ist. Diese beginnen dicht über der Spitze des Polypars. Zwischen ihnen liegen drei, oder bei größeren Exemplaren fünf niedrigere, feine Rippen. Sie sind wiederum unter sich von verschiedener Länge, indem sie sich nach oben, dem Kelchrande zu, durch Einschieben neuer vermehren. Der Kelch ist infolge seiner Ausfüllung mit festem Gestein niemals gut erhalten. Er scheint seicht gewesen zu sein und die Endpunkte der großen Kelchachse liegen ein klein wenig tiefer als die der kleinen. Die Zahl der Septen ist nicht genau festzustellen, doch sind jedenfalls vier vollständige und ein fünfter mehr oder weniger vollständig entwickelter Cyclus vorhanden. Coquand gibt keine Zahl an, doch scheinen die Zeichnungen auf die gleichen von mir beobachteten Zahlen hinzuweisen. Die von Coquand angegebenen Dimensionen stimmen mit seinen Zeichnungen, die, wie er ausdrücklich bemerkt, in natürlicher Größe gehalten sind, nicht überein. In Fig. 12 ist der Kelch 24 mm lang und 13 mm breit. Fig. 11 gibt eine Ansicht von der Breitseite des Polypars (von dem unteren Ende ist wohl ein Stückchen abgebrochen). Am Kelchrand ist es 24 mm breit, in der Mitte 15 mm hoch, während die Entfernung des Endpunktes der größeren Kelchachse von dem unteren Ende fast 18 mm beträgt. Nahezu die gleichen Dimensionen besitzt das eine der mir vorliegenden Exemplare, andere sind größer.

Coquand führt die Art aus dem Carentonien von Batna in Algier an. Die mir vorliegenden Exemplare stammen aus dem Cenoman von ʿArâkel-Emîr im Ostjordanland. An einem derselben sitzt ein kleines Fragment einer *Inoceramus*-Schale. (Sammlung Germer-Durand in Jerusalem).

Trochosmilia bilobella n. sp.

Taf. VI Fig. 1, 2.

Das Polypar ist gerade und stark, wenn auch in verschiedenem Grade, komprimiert. An der einen Breitseite besitzt es eine zuweilen flache, zuweilen kräftig vertiefte Einfurchung, wodurch sich die Art als zur Gruppe der *Trochosmilia didyma* gehörig erweist. Die der Einbuchtung gegenüberliegende Fläche des Polypars ist abgeflacht, erhebt sich aber wieder etwas gegen die Schmalseiten desselben zu. Dadurch zerfällt der Kelch in zwei Hälften und die größten Breiten desselben liegen jederseits nahe dem Schmalrande. Die Enden der kleineren und größeren Kelchachse liegen nahezu in einer Ebene und die Kelchenden bezw. die Schmalseiten des Polypars sind, soweit keine mechanische Verdrückung stattgefunden hat, gerundet.

Die beiden vorliegenden Exemplare, von denen das eine leider stark verbrochen ist, besitzen folgende Dimensionen:

	I.	II.
Höhe des Polypars	35 mm	? mm
Länge des Kelches	50 „	ca. 56 „
Breite des Kelches an der Einbuchtung	6 „	13 „
„ „ „ „ „ Erweiterung	9 „	19 „

Die Zahl der Septen läßt sich nicht mit völliger Sicherheit feststellen, beträgt jedoch jedenfalls zwischen 90 und 100; wahrscheinlich sind also fünf komplette Cyclen vorhanden. Die Septen der älteren Cyclen sind von ansehnlicher Dicke (0,75 mm) und überragen den Kelchrand beträchtlich (bis 1,75 mm). Wo sie abgebrochen sind, sieht man bereits bei Betrachtung mit der Lupe einen dunklen Primärstreifen in ihnen. Die Außenwand des Polypars ist berippt und zeigt stellenweise leichte, quere Einschnürungen. Unmittelbar oberhalb derselben ragen die Rippen besonders kräftig empor: Zeichen eines zuweilen unterbrochenen Wachstums bezw. stehen gebliebener alter Kelchränder.

Von den beiden nächststehenden Arten der *Didyma*-Gruppe *Trochosmilia didymophila* Flx. und *Tr. didymoides* From. unterscheidet sich *Tr. bilobella* namentlich durch ihre viel gröbere Berippung und geringere Zahl der Septen.

Die beiden vorliegenden Exemplare stammen aus dem Cenoman von ʿArāk-el-Emīr im Ostjordanland, wo sie von H. Germer-Durand aus Jerusalem gesammelt wurden.

Trochosmilia cf. *inflexa* Reuss.

1854. *Trochosmilia inflexa* Reuss, Beitr. z. Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen. p. 86. (non Taf. V Fig. 3—5.)
1862. *Trochosmilia inflexa* Fromentel, Pal. franç. Terr. crét. Zooph. p. 270. Pl. XXXIX Fig. 1 (sehr großes, altes Exemplar).
1873. *Trochosmilia inflexa* Stoliczka, Palaeont. Ind. Cret. fauna of South. India. Vol. IV. 4. ser. VIII: Corals or Anthozoa. p. 15. Pl. II Fig. 1—4.

Eine *Trochosmilia* gleicht äußerlich völlig dieser Art, doch bleibt die Bestimmung, da der Kelch allzu schlecht erhalten ist, durchaus unsicher. Die Art wurde zuerst von Reuss aus den Gosauschichten der Ostalpen beschrieben, später von Söhle im Ammergebirge, von Fromentel in Frankreich bei Trets (Bouches-du-Rhône), und schließlich von Stoliczka in der Trichinopoly group Ostindiens gefunden.

Fundort: Tell en-Nasbeh nahe Jerusalem. Cenoman. Sammlung Germer-Durand, Jerusalem.

Cyclocyathus (?) sp.

Es liegt mir eine ganz flache Einzelkoralle vor, von welcher nur ihre berippte Unterfläche bezw. Außenwand sichtbar ist; der Kelch steckt im Gestein. Eine Bestimmung ist daher, solange nicht weitere Exemplare gefunden werden, bei denen man versuchen müßte, einen Kelch zu präparieren, ausgeschlossen. Der scheibenförmigen Gestalt des Polypars nach kämen die Gattungen *Cyclocyathus* aber auch *Platycyathus* in Frage.

Fundort: Zwischen Betlehem und dem Frankenberg beim Meknik Djebara. Untersenon mit *Schloenbachia Oliveti*, *Schl.* aff. *varians*, *Dentalium*, Fischschuppen etc. Das Gestein ist ein lichter, gelblichweißer, toniger Mergelschiefer. Kollektion Blanckenhorn.

Folgende Liste schließlich gibt eine übersichtliche Zusammenstellung der im vorstehenden angeführten Korallen mit Angabe ihrer Fundorte und für die spezifisch sicher bestimmten Arten mit Angabe ihres sonstigen Vorkommens.

I. Korallen aus dem Cenoman.

Poritidae:	
Actinacis crassitexta Felix	Nebi Samwīl in Palästina.
Fungidae:	
Cycloseris Blanckenhorni Felix	Zwischen Bir Schebāb und Bikfaya im Libanon.
Amphiastraeidae:	
Eugyra continua Felix (Blanckh. sp.)	Schteidi zwischen Beirūt und Brummāna. Beit Mēri.
Stylinidae:	
Stylina Ammonis Felix	Beit Mēri im Libanon.
„ *Esmuni* Felix	Beit Mēri.
„ *grandis* Stol.	ʿAinel-Homār im Ostjordanland. Kauray in Indien.
Phyllocoenia cf. *lepida* From. (Reuss sp.)	ʿAbeih im Libanon.
Placocoenia cf. *Dumortieri* From. . . .	Libanon.
Astraeidae:	
Montlivaultia cf. *Icaunensis* d'Orb. . .	Gegend von Beirūt.
Elasmophyllia robusta Felix	Beit Mēri.
Rhabdophyllia Baali Felix	Beit Mēri.
„ *Zumoffeni* Felix . . .	Beit Mēri.
Goniastraea Fraasi Felix	ʿAbeih.
Isastraea fascigera Felix	Beit Chebāb bei Beirūt.
Aspidiscus cristatus E. H. (*Lam.* sp.) . .	ʿArākel-Emīr im Ostjordanland. Algier, Tunis, Labergebirge in Oberbayern.
Cellulastraea crenata Blanckh.	ʿAbeih.
Stylophoridae:	
Astrocoenia cf. *Kunthi* Bölsche . . .	Beit Mēri.
„ cf. *pseudominima* Koby .	Beit Mēri.
Stephanocoenia Melkarthi Felix . . .	Meirūbā bei Beirūt.
Turbinolidae:	
Trochosmilia Batnensis Coq.	ʿArākel-Emīr im Ostjordanland. Batna in Algier.
„ *bilobella* Felix	ʿArākel-Emīr.
„ cf. *inflexa* Reuss	Tell en-Nasbeh in Judäa.

II. Korallen aus dem Senon.

Astraeidae:

Cellulastraea aedificium Blanckh. . . .	Mar'asch.
Cyclocyathus (?) sp.	Zwischen Betlehem und dem Frankenberg.

In biologischer Beziehung stellt die überwiegende Mehrzahl der Korallen koloniebildende Formen, und zwar echte Riffbildner dar; auch die wenigen Einzelkorallen, mit Ausnahme der zuletzt erwähnten *Cyclocyathus*-ähnlichen Art, gehören Gattungen an, die mit Vorliebe an und auf Riffen wachsen.

Tafel-Erklärung siehe umstehend.

Tafel-Erklärung.

Tafel VI.

Fig. 1—2. *Trochosmilia bilobella* n. sp. Cenoman. Arākel-Emīr. Sammlung Germer-Durand.

Fig. 1. Seitenansicht eines Polypars in nat. Gr.
„ 1a. Kelch desselben Exemplares von oben. Nat. Gr.
„ 2. Kelch eines zweiten Exemplares von oben. Nat. Gr.

Fig. 3—7. *Cycloseris Blanckenhorni* n. sp. Cenoman zwischen Bir Schebāb und Bikfaya. Sammlung Blanckenhorn.

Fig. 3. Ansicht eines Exemplares von unten. Nat. Gr.
„ 3a. Dieselbe Ansicht vergrößert.
„ 4. Dasselbe Exemplar von oben. Nat. Gr.
„ 4a. Dasselbe Exemplar von der Seite gesehen. Nat. Gr.
„ 5. Ansicht des Kelches von oben. Vergrößert und nach mehreren Exemplaren ergänzt.
„ 6. Ansicht des Polypars von der Seite. Vergrößert und nach mehreren Exemplaren ergänzt.
„ 7. Ansicht eines Exemplares mit prächtig erhaltener Berippung von unten. Vergr.

Fig. 8. *Goniastraea Fraasi* n. sp. Turon von ʿAbeih. Nach dem Abdruck des als Steinkern erhaltenen Originales gezeichnet. K. Naturalienkabinett in Stuttgart.

Über Blauquarz und über Kieselringe.

Von

W. Wetzel in Kiel.

Mit 1 Textfigur.

Inhaltsübersicht.

A. Blauquarz.
I. Verschiedene blaugefärbte, quarzhaltige Bildungen.
1. Lavendelblaue Kieselgerölle.
2. Sapphirquarz.
3. Blauquarzit.
4. Quarze mit verschiedenen färbenden Einschlüssen.
II. „Blauquarze" mit mikroskopisch noch nicht erkannter Färbungsursache.
1. Quarz mit chemisch nachgewiesenen anorganischen Verunreinigungen.
2. Quarz mit dem Blau trüber Medien.
B. Kieselringe.

A. Blauquarz.

Der Name „Blauquarz" kann sehr heterogene Bildungen umfassen.

I.

1. Bei einer empfehlenswerten engen Fassung des Wortes würden zuallererst die lavendelblauen Kieselgerölle („Hornsteine") auszuschließen sein, die in der Geologie Sylts eine Rolle spielen [1] und Chalcedonaggregate darstellen, welche pseudomorph nach meist untersilurischen Fossilien sind und deren periphere Regionen offenbar sekundär blau gefärbt wurden; die Vermutung, daß die blau-

[1] Siehe Meyn, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **26**. 1874. p. 41. — Stolley, Arch. f. Anthrop. u. Geol. Schleswig-Holsteins. **1**. 1895. p. 80 u. **4**. 1900. p. 3 ff. und Petersen, dies. Jahrb. 1903. I. p. 95.

färbende Substanz, deren Effekt sich mit dem der Trübe des Chalcedons vereint, Vivianit sei, ist durch den analytischen Nachweis von P [1] gestützt und nach geologischen Erwägungen nicht unwahrscheinlich.

2. Von eigentlichem Blauquarz dürfte auch der Sapphirquarz von Transvaal zu unterscheiden sein, der infolge von eingelagerten Krokydolithfasern blau — blaugrün durchscheinend — ist [2].

3. Auch ein Gestein wird — wenig zweckmäßig — Blauquarz genannt, nämlich dunkelgraublaue Geschiebe, die für das untere Diluvium Sylts die Bedeutung von Leitgeschieben haben [3], aber auch im oberen Diluvium der Umgegend Kiels, wenn auch nicht so häufig, gefunden werden. U. d. M. erweisen sie sich als quarzitische Sandsteine, welche im Bindemittel Kohle und zwischen und in den Quarzen gelbe Körner und Schnüre zeigen, die auch als Reste von Pflanzensubstanz deutbar sind [4]. Offenbar dasselbe Gestein beschreibt Reusch [5] als anstehend in Mittelnorwegen [6] und gleichfalls unter dem Namen Blauquarz, der besser durch den Namen Blauquarzit zu ersetzen wäre.

4. An die Seite des Sapphirquarzes wären diejenigen Quarze zu stellen, die durch Turmaline (Rosenbusch, Mikr. Phys. I. 1. p. 92) oder durch Magnetite (nach Reusch, dies. Jahrb. 1883. II.

---

[1] Nach einer von Herrn cand. Poppe im hiesigen Mineralogischen Institut freundlichst angefertigten qualitativen Analyse. Eine ältere in Kiel angefertigte Analyse hat nach Stolley, Arch. f. Anthrop. u. Geol. Schleswig-Holsteins. **4**. 1900. p. 44, keine Anhaltspunkte zur Erklärung der Färbung geliefert.

[2] Über Sapphirquarze stellen Doht und Hlawatsch (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1913. p. 82 ff.) zahlreiche Daten zusammen.

[3] Petersen, dies. Jahrb. 1903. I. p. 92. Stolley, Arch. f. Anthrop. u. Geol. Schleswig-Holsteins. **4**. 1901. p. 81.

[4] Dünnschliffe erscheinen in auffallendem Licht schwach olivfarben, in durchfallendem Licht sepiafarben.

[5] Reusch, dies. Jahrb. 1883. II. p. 180. — Fundorte für diese „Blauquarze" untersilurisch-cambrischen Alters sind Hardangervidda (W. C. Brögger, Norges geologiske Undersög. **11**. 1893. p. 142), die Gegend von Finse (H. Reusch, J. Rekstad, K. O. Björlikke, Norges geol. unders. aarbog 1902) und Saalekinnen (Törnebohm, Geol. För. Förhandl. **14**. 1892) u. a. m.

[6] Auch Herr Prof. Stolley identifiziert nach freundlicher brieflicher Mitteilung die fraglichen Geschiebe mit jenen mittelnorwegischen Sedimenten, über die er mir noch mitteilt, daß unter ihnen eine stark erzhaltige Varietät vorkomme.

p. 180, in metamorphen Gesteinen von Drontheim) blau gefärbt sein sollen, vielleicht auch die Blauquarze des ostindischen Charnockits (hypersthenhaltigen Granits) (Rosenb. Mikr. Phys. II, 1. 1907. p. 43), die durch nadelförmige Interpositionen gefärbt sein sollen.

II.

Die übrigbleibenden Vorkommnisse blaugefärbter Quarze, nämlich solche, deren färbende Verunreinigungen mikroskopisch bisher nicht erkannt werden konnten, zerfallen noch wieder in zwei Gruppen:

1. Es gibt Fälle von anscheinend dilut blaugefärbten, gesteinsbildenden Quarzen, und zwar besitzen die Quarze des Granites von Nelson Co., Virginia, nach Dunnington (Ref. Zeitschr. f. Krist. **11**. 1886. p. 436) eine glühbeständige Färbung, die mit einem TiO_2- und Fe_2O_3-Gehalte zusammenhängen soll[1], während gewisse Quarze des Graphitgneises von Pfaffenreuth nach Weinschenk[2] eine nicht sehr beständige Blaufärbung zeigen, die mit einem Mn- und Fe-Gehalt dieser Quarze zusammenhängen soll.

2. Eine anscheinend sehr häufige, übrigens aber bisher wenig beachtete Art von Blauquarz kommt in Graniten, Quarzporphyren kristallinen Schiefern und deren Derivaten unter den Trümmergesteinen vor und steht allen anderen „Blauquarzen" insofern gegenüber, als es sich hier um Farben trüber Medien handelt. Zu dieser Art Blauquarz gehören sehr wahrscheinlich viele in der Literatur erwähnten blauen Granitquarze, von denen es verschiedentlich heißt, daß die Ursache der Blaufärbung unbekannt sei. Man muß sich fragen, inwieweit diese Quarze zu der bereits behandelten Gruppe von Quarzen gehören, die durch zahlreiche und bestimmbare Interpositionen blau gefärbt sind, zumal nicht bekannt ist, wie groß bei jener Gruppe die Interpositionen im Vergleich mit der Lichtwellenlänge sind, und ob es nicht auch das Blau trüber Medien ist, das durch z. T. anders gefärbte Interpositionen erzeugt wird. Auch unsere im folgenden zu beschreibenden Blauquarze sind meist reich an Interpositionen von feinen Nadeln oder von schwach lichtbrechenden Tröpfchen; in-

[1] Angeblich erzeugen die eingelagerten reflektierenden Rutilnadeln die blaue Farbe. Der in den elektro-chemischen Werken zu Bitterfeld hergestellte „synthetische" Sapphir enthält auch FeO, Fe_2O_3 und TiO_2.

[2] Weinschenk, Zeitschr. f. Krist. **28**. 1897. p. 142.

dessen ist es namentlich hinsichtlich der Nädelchen fraglich, ob sie zur Erzeugung der Trübungsfarben beitragen, da in demjenigen Quarzvorkommen, dessen Färbung besonders intensiv ist, die Menge der Nädelchen sich als verhältnismäßig gering zeigte [1]. Ausgezeichnet durch Blauquarze sind einige „ältere" Granite Skandinaviens, die u. a. in der norddeutschen Geschiebeliteratur eine Rolle spielen, der Upsala-Granit [2], der Sala-Granit [3] und der Wånevik-Granit [4]. Wahrscheinlich die gleiche Art Blauquarz kommt in dem „jüngeren" Dalarne-Granit [5] und im Granit von Rumburg in Böhmen [6] vor. Zwischen diesen Vorkommnissen und dem „Milchquarz" (im folgenden mit No. 1a bezeichnet), wie er etwa bei Rabenstein bei Zwiesel im Bayrischen Wald vorkommt, besteht wohl nur ein gradueller Unterschied. Heinemann [7] erwähnt einen blauquarzhaltigen Hornblende-Biotit-Rapakivi als nordisches Geschiebe. Im Kieler Museum befindet sich außer Geschiebefunden, die den erwähnten skandinavischen Graniten zuzurechnen sind und deren blaue [8] Quarze nach einem mikroskopisch untersuchten Stück (im folgenden mit No. 1 bezeichnet) viele Einschlüsse von feinen Nadeln besitzen, ein Handstück (No. 2) eines grobkörnigen porphyrischen Granites aus dem Bette der Pockau bei der Teufelsmauer südlich Zöblitz i. S., dessen

[1] Der Größenordnung nach kommen diese Einschlüsse als Erzeuger der Trübungsfarben in Betracht; die Tröpfchen gehen unter 1 μ Durchmesser hinab und die Nädelchen sind meist dünner als 1 μ, sehr selten bis 3 μ dick. Die hohe Lichtbrechung würde zu Rutil stimmen, dessen Vorkommen in Granitquarz von Zirkel (Petrographie. **1**. p. 195) in zwei Fällen als wahrscheinlich zitiert und nach Dunnington (s. oben) für die Färbung eines Granitquarzes verantwortlich gemacht wird. Die Länge der Nadeln ist im Vergleich mit der Dicke oft außerordentlich groß; häufig sind lange Nadeln in mehrere Stücke zerrissen. Den unserigen ähnlich sehende Nadeleinschlüsse bildet Cohen (Sammlung von Mikrophotographien. 3. Aufl. 1899. Taf. 10 Fig. 4) aus dem Granit von Cherbourg ab.

[2] Rosenbusch, Mikr. Phys. II, 1. 1907. p. 43 und Cohen-Deecke, Mitt. d. naturw. Ver. f. Neu-Vorpommern u. Rügen. **23**. 1891. p. 32.

[3] Cohen-Deecke, das. **23**. 1891. p. 36.

[4] Cohen-Deecke, das. **28**. 1896. p. 4 u. 5.

[5] Cohen-Deecke, das. **23**. 1891. p. 37.

[6] Rosenbusch, Mikr. Phys. II, 1. 1907. p. 43.

[7] Heinemann, Die kristallinen Geschiebe Schleswig-Holsteins. Diss. Kiel 1879. p. 20.

[8] In allen Fällen gelbrote Färbung in durchfallendem Licht.

Quarze bläulich sind. Quarzporphyre von der Ausbildungsweise des archäischen Påskallavik-Porphyrs von Småland enthalten Blauquarze [1], die, nach den im Kieler Museum befindlichen Geschieben zu urteilen, das Blau trüber Medien und u. d. M. eingeschlossene Tröpfchen schwach lichtbrechender Substanz zeigen. In nordischen kristallinen Schiefern soll nach Heinemann (l. c. p. 14) Blauquarz selten sein. Indessen sind durch neuere Aufsammlungen ziemlich zahlreiche Gneise mit Blauquarz ins Kieler Museum gelangt. Die Gesteine enthalten außer dem Quarz oft roten Orthoklas und Biotit, ferner Muscovit und Chlorit (No. 3; u. d. M. Einschlüsse schwach lichtbrechender Tröpfchen, z. T. schichtweise angereichert [2]) oder auch Erz (No. 4, reich an Tröpfchen). Andere Gneise enthalten neben milchig-bläulichem Quarz grauen Orthoklas, epidotisierte Plagioklase, Muscovit und Biotit (Kieler Geschiebe No. 7) oder nur graue Feldspäte und Biotit (Kieler Geschiebe No. 7 b, reich an Tröpfchen, Sylter Geschiebe No. 7 a, als „Cordieritgneis" etikettiert gewesen; u. d. M. erweisen sich die Quarze als sehr reich an Nadeleinschlüssen, s. ob. Anm.). Auch der Graphitgneis von Pfaffenreuth im Bayrischen Wald, in welchem Weinschenk die oben erwähnten Mn-haltigen Blauquarze fand, kommen Blauquarze der hier behandelten Art vor, wie eine Probe zeigt (No. 5), die ich auf einer von Herrn Prof. Weinschenk geführten Exkursion sammelte und die u. d. M. auch einen Gehalt an stark lichtbrechenden Nädelchen und schwach lichtbrechenden Tröpfchen verraten. Quarzaggregate, z. T. blaugefärbt, die wohl aus quarzitischen Gneisen stammen, liegen mir von Helsinge in Schweden (No. 6) und als Geschiebe (No. 8 u. 9) vor, wobei in einem Fall (No. 6) neben Blaufärbung auch Rotfärbung durch Hämatit auftritt, während in einem anderen Fall (No. 8) in den blaugefärbten Quarzen u. d. M. Turmalinnadeln zu beobachten sind, die wegen ihrer Größe kaum für die Blaufärbung verantwortlich gemacht werden können (eher die außerdem vorhandenen, sehr viel feineren Nädelchen von der sonst allein vorliegenden Art). Ferner finden sich unter nordischen Geschieben Glimmerschiefer mit Blau-

[1] Cohen-Deecke, Mitt. d. naturw. Ver. f. Neu-Vorpommern und Rügen. **28**. 1896. p. 21 und Matz, Arch. d. Ver. d. Freunde d. Naturgesch. in Mecklenburg. **57**. 1903. p. 33.

[2] Vergl. Taf. 11 Fig. 1 in Cohen's Sammlung von Mikrophotographien. 3. Aufl. 1899: Quarz im Biotitgranit von Brasilien.

quarzen als Porphyroblasten (No. 10). Blauquarz in Sandstein erwähnen Cohen und Deecke [1] als Geschiebe mit der Bemerkung, daß die Quarze wohl aus den oben erwähnten Graniten Smålands stammen [2].

Die Färbung der Pfaffenreuther Blauquarze schwindet nach Weinschenk bei gelindem Erwärmen; an unseren Stücken, auch denjenigen von Pfaffenreuth, konnte nach gelindem Erwärmen keine Änderung des blauen Tones des reflektierten Lichtes oder des gelblichroten Tones des durchgehenden Lichtes bemerkt werden. Auch gegenüber direktem Sonnenlicht ist die Färbung der Pfaffenreuther Blauquarze nach Weinschenk merklich unbeständig. Von unseren Blauquarzen wurde No. 4 (Kieler Gneisgeschiebe, s. p. 121) 15 Monate lang direktem Sonnenlichte ausgesetzt und zeigt auch nicht das geringste Verblassen gegenüber einem Bruchstücke, das während der angegebenen Zeit vom Lichte vollkommen abgeschlossen gewesen war [3]. Viele durch dilute Fremdfärbung ausgezeichnete Quarzvarietäten verändern ihre Farbe bei Bestrahlung mit Radiumstrahlen, anscheinend insbesondere mit den von Radiumpräparaten ausgesandten γ-(Röntgen-)Strahlen [4]. Von unseren Blauquarzen wurde No. 5 50 Tage lang und No. 8 26 Tage lang mit einem Gläschen in Berührung gebracht, in welchem sich ca. 1 mg Radiumbromid befand, ohne daß in den relativ langen Expositionszeiten eine auch nur geringe Veränderung der Farben eingetreten ist. Dadurch wird es unwahrscheinlich, daß bei der Färbung unserer Blauquarzgruppe dilute Farbstoffe, wie sie Weinschenk bei seinem Material annimmt, eine Rolle spielen.

Die Einschlüsse schwach lichtbrechender Tröpfchen kommen in allen den aufgezählten Fällen von Quarzen mit Trübungsfarben als Ursache der Färbung in Betracht [5], in vielen Fällen außerdem

---

[1] Cohen und Deecke, Mitt. d. naturw. Ver. f. Neu-Vorpommern und Rügen. 28. 1896. p. 78.

[2] Auf das Vorkommen von sekundär gebildetem Blauquarz mit „Trübungsfarben" in Sedimentgestein wird weiter unten einzugehen sein.

[3] Gegen die leichte Veränderlichkeit unserer Blauquarze spricht auch ihr Vorkommen in der Natur, in den Trümmergesteinen der Blauquarzgranite.

[4] Siehe C. Doelter, Das Radium und die Farben. Dresden 1910. 21.

[5] Flüssigkeitseinschlüsse wurden schon von Törnebohm (Geol. För. i Stockholm. Förh. 1880) für die Färbung verantwortlich gemacht. Ihm widersprachen Cohen und Deecke (Mitt. naturw. Ver. Neu-Vorpommern und Rügen. 28. 1896. p. 4—5), da sie gerade in den Blauquarzen wenig Flüssigkeitseinschlüsse

die feinen Nädelchen. Die Tröpfchen heben sich u. d. M. nicht so stark heraus wie die Nädelchen, scheinen aber an Menge oft zu überwiegen; sie können nach Analogie mit vielen untersuchten größeren Quarzeinschlüssen aus Wasser bestehen oder vielleicht aus Opal. Opal ist mit ziemlicher Sicherheit in den aus SiO_2-Gel hervorgegangenen kristallinen Drusenfüllungen, die als Quarzin- und Chalcedon-Aggregate zu bezeichnen sind und u. a. in Sedimentärgestein auftreten [1], als vorhanden anzunehmen, wie auch in manchen grobkristallinen Quarzaggregaten, die mit jenen sphärolithischen Quarzaggregaten [2] vergesellschaftet vorkommen. Zwar befindet sich der Opal in diesen Erscheinungsformen der SiO_2 sehr wahrscheinlich teils in fester Lösung, aber zum anderen Teil auch zwischengelagert zwischen die sehr feinen und sehr eng aneinanderschließenden Fasern der sphärolithischen Aggregate oder in den Fasern eingeschlossen, und bewirkt eine bald mehr, bald weniger deutliche Trübung der Aggregate, Farben trüber Medien (s. die Ausführungen des Verf.'s l. c.). Durch starke Erhitzung — manchmal ist Rotgluttemperatur erforderlich — werden alle derartig verunreinigten Quarzaggregate undurchsichtig, nachdem sich zuvor bei weniger hohen Temperaturen eine verstärkte Trübung eingestellt hat.

Die Auffassung unserer Blauquarze dynamometamorpher Gesteine als gleichfalls durch Wasser oder durch Opal verunreinigt, wird durch mehrere Eigenschaften gestützt, die den Eigenschaften der eben erwähnten hydatogenen Quarze analog sind.

1. Durch s t a r k e s Glühen werden auch die ersteren Blauquarze dynamometamorpher Gesteine weiß und undurchsichtig, wie sich an den Vorkommnissen No. 1, 3, 8 (siehe p. 120 und 121) sowie an No. 5 (Blauquarz von Pfaffenreuth) zeigte, während nach Weinschenk das Pfaffenreuther Material schon bei g e l i n d e m Erwärmen entfärbt wird.

---

fanden. Ihre Deutung der Farben als „eine durch Reflexion an Streifen des polysynthetischen Baues (s. unten Anm. p. 125) der Quarze verstärkte Absorptionserscheinung" ist unverständlich.

[1] Derartige Drusen, Hohlräume in verkieseltem, obercretacischem Holz, wurden vom Verf. im 6. Jahresber. d. Niedersächs. geol. Vereins, 1913 p. 20 ff. beschrieben.

[2] Über die Identität von Quarz, Quarzin und Chalcedon vergl. Centralbl. f. Min. etc. 1913. p. 356 ff.

2. Vom reinen Quarz weichen auch die Blauquarze dynamometamorpher Gesteine durch ein niedrigeres spezifisches Gewicht ab, freilich bei weitem nicht so stark wie Chalcedon und Quarzin, die, nach ihrer Dichte zu urteilen, viel opalreichere Gemische darstellen würden, als die Blauquarze. Die Dichte von No. 3 und 6 fand ich gleich 2,647 $\pm$ 0,002 bei 24° Celsius [1] gegenüber 2,653—2,657 bei reinem Quarz; die Dichte von No. 1 a (Milchquarz) beträgt 2,649 $\pm$ 0,002. Bei Chalcedon und Quarzin gehen, wie ich a. a. O. zahlenmäßig verfolgte, mit der Dichteverminderung Lichtbrechungsverminderungen Hand in Hand. Letzteres ließ sich bei unseren Blauquarzen mit Hilfe des Totalreflektometers nur unvollkommen feststellen. Freilich beträgt die Dichteverminderung des Quarzins $\frac{8}{266} = \frac{1}{33}$ der Dichte des Quarzes und die entsprechende Lichtbrechungsverminderung für ω $\frac{0{,}011}{1{,}544} = \frac{1}{140{,}4}$. Einer Dichteverminderung von nur $\frac{1}{266}$ unserer Blauquarze gegenüber reinem Quarz entspräche danach eine Lichtbrechungsverminderung von $\frac{1}{1123{,}2} = \frac{0{,}0014}{1{,}5442}$, so daß ω des Blauquarz 1,5428 betragen würde gegenüber 1,5442 des Quarzes. Beobachtet wurde bei Blauquarz No. 1: 1,5431, wonach der Betrag der Brechungserniedrigung = 0,0011, bei No. 3: 1,5440, Erniedrigung um 0,0002, bei No. 5: 1,5434, Erniedrigung um 0,0008 und bei No. 6: 1,5436, Erniedrigung um 0,0006. Die Fehlergrenze erstreckt sich bei diesen Beobachtungen bis $\pm$ 0,0008. Die Abweichungen des Blauquarzes vom reinen Quarz liegen also z. T. außerhalb der Fehlergrenzen [2]. Betrachtet man die Dichte des verunreinigten Quarzes als durch Wasser statt durch Opal beeinflußt, so berechnet sich ein derart geringer Wassergehalt, daß dieser trotz der niedrigeren Lichtbrechung des Wassers die Brechung des Quarzes nur sehr wenig stärker beeinflussen kann, als der oben angenommene Opal.

Die Möglichkeit eines Wassergehaltes der Blauquarze bedarf keiner weiteren Begründung, aber auch das Vorkommen von Opal scheint in diesen blauen Granit- und Gneisquarzen durch

[1] Weinschenk's Mn- und Fe-haltiger Blauquarz von Pfaffenreuth besitzt nach Weinschenk die viel höhere Dichte 2,656.

[2] Hiernach ist also zwischen Blauquarz und reinem Quarz eine größere Lichtbrechungsdifferenz vorhanden als zwischen reinen und dilut gefärbten, also nicht getrübten Quarzen (cf. Wülfing in der Rosenbusch-Festschrift. 1906. p. 61—62 und Dufet, Bull. Soc. franç. Min. **13**. 1890. p. 271—276).

die Tatsache möglich, daß sie alle mehr oder weniger von der Homogenität eingebüßt haben, die sie bei ihrer pyrogenen Entstehung besaßen; sie erscheinen u. d. M. gezerrt, zertrümmert und auch durch Umkristallisation wieder verheilt[1]. Die bei diesen Vorgängen jedenfalls vorhanden gewesenen SiO_2-Lösungen könnten z. T. in den Zustand eines Gels übergegangen und so im Quarz erhalten geblieben sein. Bei einem der Blauquarzgneise (No. 4) ist ein besonders auffälliges Zeichen von Umkristallisation zu beobachten: wie das nebenstehende, in natürlicher Größe abgebildete Stück des am Kaiser-Wilhelm-Kanal bei Kiel von mir gefundenen Gneisgeschiebes zeigt, enthält das kompakte Gestein eingesprengt, offenbar als Porphyroblasten, Blauquarze, die die scharf begrenzten Formen hydatogener Quarze, nämlich $(10\bar{1}0)$ mit $[10\bar{1}1]$ und $[01\bar{1}1]$ besitzen.

B. Kieselringe.

Über die an verkieselten Fossilien meist gruppenweis auftretenden konzentrischen Ringe („Buch'sche Ringsysteme") besteht eine ausgedehnte, allerdings meist veraltete Literatur, her-

[1] Außer z. T. sehr stark undulöser Auslöschung sind regelmäßig auch kleinkörnige Quarzaggregate zwischen große, zerbrochene Quarze eingeschoben zu beobachten (Schliffe zu No. 1, 2a, 3, 4, 5, 7a, 7b, 8), wie es für die mittlere Tiefenzone der dynamometamorphen Gesteine charakteristisch ist; auch wurde in Schliff No. 4 eine Streifung des Quarzes beobachtet, die vielleicht mit dem „polysynthetischen Bau" bei Cohen-Deecke (l. c.) übereinstimmt und wahrscheinlich mit der einen (ersten) der beiden Arten von Streifung, die Mügge (dies. Jahrb. Beil.-Bd. X. 1896. p. 766 ff.) beschreibt: Streifen mit abwechselnd etwas verschiedener Auslöschung, die einzelnen durch ihre Auslöschung unterschiedenen Felder des Quarzes erfüllend, z. T. schon ohne Nicols schwach erkennbar. Die von mir beobachteten Streifen des einen Feldes scheinen an der Grenze gegen das Nachbarfeld dessen Streifen eine Strecke weit zu durchkreuzen; der Winkel zwischen den Streifensystemen beträgt in dem betreffenden

rührend von Archiac, Blum[1], Braun, Brongniart, Bronn, Petzholdt[2] u. a. m. Abgesehen von der Beschreibung des Aussehens und des Vorkommens dieser Bildungen finden sich in obiger Literatur nur spärliche Angaben, eine Erklärung der Formen wurde kaum versucht, auch nicht, nachdem man die anorganische Natur der Gebilde erkannt hatte. Immerhin äußerten schon Brongniart und nach ihm Petzholdt, daß die Ringform mit dem ehemals gallertartigen Zustande der Kieselsubstanz zusammenhänge. Eine kurze Übersicht über Nomenklatur und Fundorte der Kieselringe, sowie photographische Abbildungen von solchen an Lamellibranchiaten und Gastropoden gibt Lacroix[3].

Gutes Beobachtungsmaterial liefern die obercretacischen Geschiebe Norddeutschlands mit *Exogyra vesicularis* und Belemniten[4], an denen die Kieselringe oft sehr deutlich sind. Das größte konzentrische Ringsystem, das ich an einer *Exogyra* des Kieler Mineralogischen Institutes beobachtete, hat einen Durchmesser von 33 mm. Noch ausgedehnter ist ein derselben Schale angehöriges Ringsystem mit mehreren Zentren. Die Ringe sitzen nicht der ursprünglichen Außenseite der Fossilien auf, sondern sind zwischen gewisse Schichten der Kalkschale eingelagert, so zwar, daß sie der Außengrenze der Verkieselungszone der Schale angehören; sie wittern daher leicht heraus und es bedarf, wie auch Petzholdt hervorhebt, nicht der von v. Buch gemachten Annahme, daß bei der Entstehung der Ringe die äußere Schalenlage abgesprengt werde.

Die Ringe haben das Relief kuppiger Wälle, die nach innen meist steiler einfallen als nach außen, wie in Querschliffen zu

---

Quarzschnitt, der etwas flacher als R zur Basis geneigt ist, 116° und wird von der optischen Achse annähernd halbiert. Es muß unentschieden bleiben, ob die Streifen nach Flächen von R eingelagert sind, was immerhin möglich.

[1] Blum, Pseudomorphosen des Mineralreichs. **1**. 1843. p. 188.

[2] Petzholdt, Silifikation organischer Körper. Halle 1853.

[3] Lacroix, Minéralogie de la France. **3**. 1901. p. 148. Fig. 3 u. 4. Den hier namhaft gemachten französischen Fundorten wäre noch hinzuzufügen: St. Vigor, Dép. Calvados, in dessen Umgebung die Parkinsonienschichten z. T. reich an SiO_2 sind. Ich sammelte dort Exemplare von *Megatheutis* und *Pecten* mit Kieselringen.

[4] An einem *Actinocamax subventricosus* des Kieler Museums finden sich deutliche Kieselringe mit Durchmessern bis zu 4,3 mm. Daß die Ringe an Belemnitenrostren nicht so groß werden wie die an Austernschalen, dürfte mit der verschiedenen Dichte dieser Hartteile zusammenhängen.

erkennen ist. Einzelne kleine Kuppen oder Wärzchen sind gleichsam das Embryonalstadium der Ringsysteme. Benachbarte konzentrische Systeme grenzen nicht immer geradlinig aneinander — ein Tangentialschliff von *Megateuthis* zeigt beispielsweise gekrümmte Grenzlinien, in welchem Falle die Entstehungszeit der einzelnen Systeme verschieden gewesen sein dürfte.

U. d. M. erweisen sich die Ringe als aufgebaut teils von Chalcedon- teils von Quarzinaggregaten. Die Fasern stehen in der Hauptsache zur Oberfläche der erwähnten Kuppen senkrecht, jedoch nicht derart, daß jede einzelne Kuppe von je einem Sphärolithen eingenommen wird. Regelmäßige Sphärolithe, wie sie in manchen faserigen SiO_2-Ausscheidungen mit kuppiger, traubiger Oberfläche, z. B. Drusenfüllungen, in schöner Ausbildung angetroffen werden, sind hier selten im Vergleich mit Büscheln unregelmäßig verzweigter, gefiederter und geknickter Fasern.

Die Ringwälle der verkieselten *Exogyra*-Schalen liegen in der „Prismenschicht" der Schale, genauer gesagt in einer Zwischenzone zwischen den Lagen vertikal gestellter Kalkprismen. Die Zwischenzonen bestanden ursprünglich wohl aus feingeschichteter organischer Substanz, deren Struktur dort, wo die Zone sich im Bereich vollkommener Verkieselung befindet, durch die Pseudomorphose erhalten worden ist (die Chalcedon- oder Quarzinfasern sind vorzugsweise parallel der Schichtung gestreckt). Aus denjenigen Zwischenzonen, die der Peripherie der Kalkschale am nächsten liegen, ist anscheinend die organische Substanz schon vor der Verkieselung mehr oder weniger verschwunden gewesen und in den so entstandenen zusammenhängenden Hohlräumen haben sich, wenn die Verkieselung bis in diese peripheren Lagen der Kalkschale reichte, die Kieselringe ausgebreitet[1]. Letztere treten also in Verbindung mit partieller Verkieselung auf, was

[1] Auch die Prismenlagen sind verkieselt, doch sind hier häufig erhebliche Reste von Kalk erhalten geblieben. — Kompaktere SiO_2-Ausscheidungen haben oft die innerste Schalenschicht, die „Perlmutterschicht" pseudomorphosiert. Sind bei der Verwitterung der Schale nur die pseudomorphosierten Teile übrig geblieben, so prägt sich an den Seitenflächen der nunmehr freiliegenden verkieselten Partien die Schichtung der Muschelschale, namentlich der Perlmutterschicht, aus; dabei kommt es vor, daß jenen seitlichen Grenzflächen linsenförmige Hervorwölbungen aufsitzen, welche wie Imatrasteine begrenzt und geschichtet und im übrigen von unregelmäßig gruppierten Sphärolithen erfüllt sind.

schon PETZHOLDT (l. c.) hervorhob. Übrigens ist zu berücksichtigen, daß nach einer partiellen, mit dem Auftreten von Kieselringen verbundenen Verkieselung nachträglich noch eine umfassendere Verkieselung stattgefunden haben kann, so daß vollkommen verkieselte Fossilien mit Kieselringen nicht unbedingt eine Ausnahme von PETZHOLDT's Annahme darstellen.

Eine Erklärung der Kieselringe, die den eingangs erwähnten Gedanken BRONGNIART's weiter ausführt und zu der von mir geschilderten Art des Auftretens paßt, kann in Anlehnung an LIESEGANG's Ausführungen über den Austrocknungsrhythmus und die Kolloidschichtung von SiO_2-Gelen[1] gegeben werden: Eine mehr oder weniger beschränkte Menge von SiO_2-Sol ist zu irgend einer Zeit in die Schalensubstanz und besonders wohl in die organische Grundsubstanz der Schale eingedrungen und hat dort eine Eindickung und Entwässerung erfahren, vielleicht schon während des Eindringens, jedenfalls aber, ehe sie sich gleichmäßig durch die ganze Schale verbreitete. Am schnellsten konnte die Entwässerung in größeren Hohlräumen, bezw. in einem zusammenhängenden System kleiner Hohlräume des Schalengerüstes fortschreiten, wobei sich regelmäßige konzentrische Schichten mit abwechselnd verschiedenen Wassergehalten in den einzelnen Gelflocken bildeten, bis schließlich eine gegenseitige Ablösung der Ringschichten stattfand[2]. Die oben geschilderte Struktur der vielleicht viel später gebildeten Kristallfaseraggregate läßt eine gewisse Abhängigkeit von der präexistierenden Gelstruktur erkennen, wenn auch nicht mit der Deutlichkeit mancher anderer, regelmäßigerer Chalcedon- oder Quarzinaggregate.

Kiel, Mineralogisches Institut.

---

[1] LIESEGANG, Centralbl. f. Min. etc. 1910. p. 593; 1911. p. 497 ff. und DOELTER's Handb. d. Mineralchemie. II, 2. 1913. p. 188.

[2] Aneinanderstoßende Ringsysteme haben einander im Wachstum nicht beeinflußt, jedenfalls nicht in der bei den gleichfalls kolloidal präformierten Imatrasteinen zu beobachtenden Weise, daß benachbarte konzentrische Systeme unter Bildung von lemniskatenartigen Umrissen zusammenwachsen.

Über Diffusionserscheinungen in Silikatschmelzen bei höheren Temperaturen.

Von

Kurd Endell in Berlin.

Mit Taf. VII, VIII und 1 Textfigur.

Inhalt.

Seite

I. Hinweise auf Diffusionsvorgänge bei höheren Temperaturen, besonders auch im festen kristallisierten Zustand . 130—140
a) in der geologischen und mineralogischen Literatur . 130—134
b) in der physikalischen und chemischen Literatur . . 134—140
II. Konzentrisch-rhythmische Bildungen, entstanden durch Diffusionswirkung bei der Entglasung natürlicher und künstlicher Silikatgläser . . . . . 140—145
III. Versuche über Stoffwanderung infolge von Diffusion beim Kontakt fester kristallisierter basischer Stoffe mit sauren Silikatschmelzen . . . . . 145—153

Stoffwanderung infolge von Diffusion ist für die Lehre von der Bildung und Umbildung der Mineralien und Gesteine von großer Bedeutung. Zahlreiche Beobachtungen in der Natur zeigen die Häufigkeit derartiger Erscheinungen. Experimentell dagegen ist das Gebiet noch wenig bearbeitet. In dieser Beziehung vermag die Erfahrung der Keramik und Metallurgie[1] manchen wertvollen Hinweis zu geben. Beschäftigt sich doch ein Teil der Keramik fast ausschließlich mit der Temperatureinwirkung auf Silikatgemische, also einer Frage, die für die experimentelle Petrologie von größtem Interesse ist. Die Bedeutung der Metallurgie be-

[1] Auf die Bedeutung der Metallographie für die Eruptivgesteinskunde hat bereits F. Rinne (Fortschr. Min. I. 1911. 181/220) hingewiesen.

schränkt sich mehr auf das Gemeinsame des Temperatureinflusses und der dadurch bedingten Erscheinungen.

Im folgenden werden einige Beobachtungen dieser beiden Wissenszweige über Diffusionswirkungen bei höheren Temperaturen auf die Gesteinslehre angewandt. Der stete Hinweis auf analoge Vorgänge in der Natur mag dies rechtfertigen. Daran schließen sich Versuche über Stoffwanderung infolge von Diffusion beim Kontakt fester kristallisierter basischer Stoffe mit sauren Silikatschmelzen.

I. Hinweise auf Diffusionsvorgänge bei höheren Temperaturen, besonders auch im festen kristallisierten Zustand

a) in der geologischen und mineralogischen Literatur.

Hinweise auf die Wirkung von Diffusion bei erhöhter Temperatur in Silikatschmelzen finden sich bereits bei J. J. H. Teall[1] (1888) und E. Reyer[2] (1888). Jener nimmt an, daß homogene geschmolzene Massen durch Diffusion gewisser Konstituenten während der Abkühlung heterogen werden können. Dieser wendet bereits die Erfahrung der Metallurgen auf die Differenzierung der Eruptivgesteine an und erklärt das Vorkommen gewisser Erzpartikel in vollkommen erzfreiem Nebengestein dadurch, daß Stoffe von weither gewandert wären. Diese „diffusive Wanderung" tritt um so leichter ein, je stärker das Magma mit Wasser oder Gasen imprägniert ist.

Zahlreiche Beispiele von Diffusion bringt A. Lacroix[3] (1893). Besonders interessant ist der Hinweis auf die kalkhaltigen Einschlüsse in Vesuvlaven. Hierbei findet ein Ausgleich der chemischen Zusammensetzung in der Weise statt, daß in den Kalken Ca, Fe- bezw. Mg-Silikate auftreten, während die Lava am Kontakt ihrerseits Kalksilikate ausscheidet. In Quarz-Feldspatgesteinen, die als Trümmer in Basalt eingeschlossen wurden, ist selbst bei Erhaltung scharfer Grenzen des Einschlusses Ca und Mg hineindiffundiert, so daß sich Pyroxene bildeten und die Feldspäte basischer wurden.

---

[1] J. J. H. Teall, British Petrography. 1888.

[2] E. Reyer, Theoretische Geologie. 1888. 184/186.

[3] A. Lacroix, Les enclaves des rochers volcaniques. Macon 1893.

Über den Stoffaustausch durch Diffusion beim Kontakt handeln die wichtigen Arbeiten von H. J. Johnston-Lavis[1] (1894). Die von ihm aufgestellte und stets aufs neue verteidigte „osmotische Theorie" enthält einige neue Punkte. In Gegenden mit langandauernden aktiven vulkanischen Zentren können im festen Gestein bemerkenswerte chemische Veränderungen eintreten: Elemente werden zugeführt und andere entfernt. Alle zugeführten Elemente stammen aus dem eingedrungenen Magma, das wieder seinerseits durch Aufnahme von Elementen aus dem durchbrochenen Gestein chemisch verändert wird. Wenn auch die Ausdrücke sich geändert haben, so hat Johnston-Lavis doch bereits vor 30 Jahren das richtig erkannt, was erst 1913 durch die Theorie von E. Warburg und die Versuche von G. Schulze wenigstens für Gläser (vergl. I b) bestätigt wurde: Diffusion (auch im festen Medium) ist ein Ionenvorgang; die dissoziierten Salze diffundieren in Form freier Ionen in das feste Glas, aus dem andere freie Ionen heraustreten.

Die Reichweite der Diffusion im Nebengestein wird mit zunehmender Größe des Intrusivkomplexes wachsen, da eine größere Masse langsamer erkaltet als eine kleinere und die Diffusionsgeschwindigkeit stark von der Temperatur abhängig ist. Johnston-Lavis glaubt auch, die sogen. basischen Randzonen großer Intrusivmassen durch den Vorgang der Osmose erklären zu können. Die Stoffzufuhr von SiO_2, Fe_2O_3 und MgO in Kalkeinschlüssen der Vesuvlaven konnte er sehr schön an den „rhythmischen Fällungen" von Olivin und Spinell im Kalk erläutern (vergl. Fig. 1 Taf. VII). Seine Eozoonarbeit[2], welche die anorganische Bildung dieser vermeintlichen Fossilien dartun soll, ist ein prächtiges Beispiel für die Liesegangschen Schichtungen infolge von Diffusion, die nur in diesem Fall sich bei erhöhter Temperatur und sehr wahrscheinlich in einem festen Medium gebildet haben. Analoge Ringbildungen, die freilich nicht so augesprochen sind,

---

[1] H. J. Johnston-Lavis, The causes of variation in the composition of igneous rocks. Natural science. **4**. 1894. No. 24. 134/140.

[2] H. J. Johnston-Lavis und J. W. Gregory, Eozoonal structure of the ejected blocks of Monte Somma. Scient. Trans. R. Dubl. Soc. **5**. 1894. 259—277.

beobachteten später F. H. Hatch und R. H. Rastall (1910)[1] an einem Graniteinschluß in Dolomit. Es wird später auf diese Arbeiten zurückgekommen werden.

Ein sehr deutliches Beispiel für den Stoffaustausch beim Kontakt erbrachte E. Cohen[2] (1899) aus dem Kontakt eines kaukasischen Liparits mit einem Kalkstein. In der Nähe desselben hat der Liparit ca. 6 % Ca O in sich aufgenommen. Fern vom Kontakt wurde der Kalk in reinen, weißen Marmor umgewandelt, während er in der unmittelbaren Nähe des Eruptivgesteins zahlreiche Grossulare führte, mit denen er so fest verbunden war, daß eine Trennung unmöglich wurde.

Gegen eine zuweit gehende Anwendung der osmotischen Theorie von Johnston-Lavis bei der Gesteinsdifferenzierung wendet sich W. C. Brögger[3] (1898). Er weist nach, daß derartig große Massive, wie der Essexit von Gran, nicht durch Osmose entstanden sind. Bezüglich der Gesteinsdifferenzierung stellt er eine Diffusionstheorie auf, nach der gewisse stöchiometrische Verbindungen hinzudiffundiert und gleichzeitig andere weggeführt wurden. In dem durch die Anwesenheit von Wasser und Gasen leichtflüssig gemachten Magma sollen sich die SiO_2-armen Fe-, Mg-, Ca-Silikate in der einen, die SiO_2-reichen Alkali-Tonerdesilikate in der anderen Richtung bewegt haben. Die diffundierenden Verbindungen sollen dieselbe stöchiometrische Zusammensetzung gehabt haben wie die Mineralien der Eruptivgesteine. Diese Theorie, die nur eine Diffusion im flüssigen Zustand annimmt, dürfte auf Grund der neueren wichtigen Arbeiten von C. Doelter[4] über die elektrolytische und thermolytische Dissoziation der Silikatschmelzen wenig Wahrscheinlichkeit haben.

F. Löwinsohn-Lessing[5] (1899) läßt bezüglich der Gesteinsdifferenzierung wieder Diffusion in Silikatschmelzen sowohl im festen als auch im flüssigen Zustand gelten.

---

[1] F. H. Hatch und R. H. Rastall, Quat. Journ. Geol. Soc. **56**. 1910. 507—520.

[2] E. Cohen, Mittl. d. Ver. f. Neu-Vorpommern und Rügen. **31**. 1899.

[3] W. C. Brögger, Das Ganggefolge des Laurdalits. 1898.

[4] C. Doelter, Zusammengestellt in Handb. d. Mineralchemie. I. 1912. 712—732.

[5] F. Löwinsohn-Lessing. Studien über Eruptivgesteine. St. Petersburg 1899. 311 ff.

Die grundlegenden Beobachtungen von A. Lacroix und Johnston-Lavis, sowie die daraus gezogenen Schlußfolgerungen scheinen ganz in Vergessenheit geraten zu sein, bis die gleichen Tatsachen von W. Lindgren[1] (1905) gewissermaßen neu entdeckt wurden. Der reine Medoc-Kalk (96% $CaCO_3$) ist im Kontakt mit Quarzporphyrdecken vollkommen in einen Kalkeisengranatfels mit etwas Epidot und Magnetit umgewandelt. Es sind also hier durch Diffusion vom Eruptivgestein erhebliche Mengen von SiO_2 und Fe_2O_3 zugeführt worden. Gleichzeitig konnte eine Zuwanderung von S, Cu, Zn nachgewiesen werden, und zwar alles unabhängig von Spalten. Die intensive Umwandlung des Kalkes durch Stoffzufuhr beschränkt sich auf einige Meter, während noch bis zu Entfernungen von 500—600 m vom Eruptivgestein der Kalk durch Granat- und Epidotbildung verändert ist. Die bei ähnlichen Kontakten sehr häufig beobachtete Granatbildung läßt auf eine ziemlich niedrige Temperatur schließen, die jedenfalls unterhalb der Schmelztemperatur des Marmors liegt, da Granat wenigstens bei Atmosphärendruck nur bis ca. 900° stabil ist.

Zu den gleichen Ergebnissen gelangt J. F. Kemp[2] (1906). Die meist geringe Ausdehnung des direkten Kontaktes erklärt er dadurch, daß die zugeführten SiO_2 und Fe_2O_3 sofort mit dem Kalk unter Silikatbildung reagieren und daher nicht weiter wandern können. Analoges läßt sich bei der Kupfererzbildung beobachten; wo die Cu-beladenen Gase oder Lösungen auf Kalk treffen, entstehen Malachit, Azurit, Cuprit, wo dagegen Silikate vorherrschen, erscheint Chrysokoll.

A. Bergeat[3] betont besonders wieder den Stoffaustausch zwischen Eruptivgesteinen und Kalk. Das Eruptivgestein nimmt im wesentlichen CaO auf, während in den Kalkstein Al_2O_3, SiO_2, Fe_2O_3, MgO, Mn, S, Cu hineinwandern. Durch diese gegenseitige Stoffübertragung entstehen nach beiden Seiten hin fast die gleichen Kontaktmineralien. Die Granatfelsbildung hat wahrscheinlich bei verhältnismäßig niedriger Temperatur stattgefunden. Die Umwandlung von Diopsid in Granat während der Kontaktmetamorphose bietet ein schönes Beispiel von Diffusion in einem festen kristallisierten Medium: Al_2O_3 und Fe_2O_3 sind hinzudiffundiert.

[1] W. Lindgren, Prof. pap. U. S. Geol. Survey. No. 43. 1905. 123—194.
[2] J. F. Kemp, C. R. Intern. Geol. Congrès. Mexiko. 1906. 519—531.
[3] A. Bergeat, Dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXVIII. 1909. 421—573.

Die Versuche von F. Löwinsohn-Lessing[1] (1911), der Pyroxenit und Dunit acht Monate auf 1200—1300° im Mauerwerk eines Martinofens erhitzte, ergaben sowohl chemische als auch mineralogische Umlagerungen im festen kristallisierten Zustand. Freilich ist bei der hohen Temperatur die Mitwirkung wenn auch geringer Schmelzmittel infolge der natürlichen Beimengungen nicht ausgeschlossen.

Die geologischen und mineralogischen Beispiele von Diffusionswirkung bei höheren Temperaturen im flüssigen und festen Zustand lassen sich beliebig vermehren. Zahlreiche Hinweise finden sich noch in dem Buch von R. E. Liesegang[2] und den Untersuchungen von R. Brauns[3] über Auswürflinge des Laacher Seegebiets.

Ehe zu eigenen Versuchen übergegangen wird, sollen kurz die wichtigsten Ergebnisse der physikalischen und chemischen Forschung, soweit sie für das vorliegende Thema in Betracht kommen, besprochen werden.

b) in der physikalischen und chemischen Literatur.

Der Ausgleich von Konzentrationsverschiedenheiten in Gasen und Flüssigkeiten auf dem Wege der Diffusion ist so selbstverständlich, daß der bloße Hinweis genügt. Die Diffusion von Gasen durch erhitzte feste kristallisierte und amorphe Stoffe, wie Metalle und Gläser, ist durch zahlreiche Beobachtungen erwiesen.

Für die Gesteinsbildung und -umbildung ist die Kenntnis von Diffusionsvorgängen in festen amorphen oder kristallisierten Stoffen besonders wertvoll, da viele Beobachtungen in der Natur auf eine Umlagerung im Festen schließen lassen. Weiterhin verdienen solche Fälle Berücksichtigung, in denen Verbindungen oder Mischkristalle, z. B. Silikate, durch Reaktion mehrerer z. T. kristallisierter Stoffe im festen Zustand experimentell dargestellt wurden.

---

[1] F. Löwinsohn-Lessing, Centralbl. f. Min. etc. 1911. 607—614.

[2] R. E. Liesegang, Geologische Diffusionen. Leipzig 1913.

[3] R. Brauns, Kristalline Schiefer des Laacher Seegebiets und ihre Umbildung zu Sanidinit. Stuttgart 1911, und dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXXIV. 1912. 85—175 und Beil.-Bd. XXXV. 1912. 119—220.

Jeder Entglasung natürlicher und künstlicher Gläser geht ein Diffusionsvorgang voraus, da sich sonst nicht häufig wiederkehrende Verbindungen aus chemisch verschiedenen Gläsern bilden könnten. Dafür sprechen auch die vielfach um Kristallite beobachteten Höfe, die besonders in farbigen Gläsern auffallen. Bei Gläsern, die als unterkühlte Flüssigkeiten aufgefaßt werden, wird wohl die von C. Doelter beobachtete elektrolytische Dissoziation bei den Entglasungstemperaturen diese Erscheinung begünstigen. Jedoch bereits bei 250° konnten in jüngster Zeit E. Warburg[1] und G. Schulze[2] die Diffusion von Metall aus geschmolzenem Silbernitrat in Thüringer Glas verfolgen. Das Silber diffundiert in Form freier Ionen in das Glas; für jedes eintretende Silberion tritt ein Natriumion aus. Die Diffusion ist ein Ionenvorgang. Die in das Glas diffundierende Silbermenge (M) ist in Übereinstimmung mit einer von E. Warburg aufgestellten Theorie der Wurzel der Diffusionsdauer (t) und der Wurzel aus der Leitfähigkeit des Glases (λ) $\times$ absolute Temperatur (T) proportional (bei Änderung der Leitfähigkeit durch Änderung der Temperatur). Folgende theoretisch abgeleiteten Gesetze wurden durch das Experiment bestätigt:

$$1)\ M = C\sqrt{t} \text{ und } 2)\ M = C, \sqrt{\lambda \cdot T}.$$

Über die Diffusion fester kristallisierter Stoffe ineinander gibt es zahlreiche Beispiele bei den Metallen[3]. Die Vereinigung von Zink und Kupfer durch 8stündiges Erhitzen auf 400° beobachtete bereits W. Spring[4], der auch die Schweißbarkeit der Metalle auf Diffusion im festen Zustand zurückführte. Die Wanderung von Gold in Blei wurde von Roberts-Austen[5] bei verschiedenen Temperaturen, auch bei Zimmertemperatur, quantitativ verfolgt. G. Masing[6] untersuchte eine größere Anzahl von stark gepreßten Metallpaaren, die auf verschiedene Temperaturen erhitzt waren. Die Diffusion erreichte überall da sichtbare Werte, wo feste Lösungen gebildet

[1] E. Warburg, Ann. d. Phys. **40**. 1913. 327—334.

[2] G. Schulze, Ann. d. Phys. **40**. 1913. 335—367.

[3] Es sei hier auf die ausgezeichnete Zusammenstellung von C. H. Desch hingewiesen: Raport on Diffusion in Solids. Brit. Assoc. f. advents. of sci. 1912.

[4] W. Spring, Zeitschr. phys. Chem. **15**. 1894. 73.

[5] Roberts-Austen, Phil. Trans. 187 A. 1896. 283.

[6] C. Masing, Zeitschr. f. anorg. Chem. **62**. 1909. 265.

wurden, deren Anwesenheit durch Aufnahme von Erhitzungskurven und mikroskopische Untersuchung geprüft wurde. Wismut und Thallium diffundieren nach einem Jahr bereits bei Zimmertemperatur ineinander.

G. Bruni und D. Meneghini[1] überzogen Nickel- und Golddrähte mit Kupfer oder Silber und erhitzten sie unterhalb der Schmelztemperatur der entsprechenden Mischung. Das Vorrücken der Diffusion wurde durch Messung der elektrischen Leitfähigkeit verfolgt. Die schließlich erreichten Grenzwerte entsprachen den von anderen Forschern für dieselben festen Lösungen erhaltenen Werten. Gleiche Versuche mit einem elektrolytisch aus zahlreichen feinen abwechselnden Schichten von Nickel und Kupfer aufgebauten Draht gaben wegen der außerordentlich vergrößerten Berührungsfläche bereits beim Erwärmen auf 500° deutliche Diffusion. Beim Erhitzen auf 1000° war schon nach 2 Stunden eine vollständige gegenseitige feste Lösung eingetreten.

Konzentrationsverschiedenheiten, wie die sogen. Zonen, die aber nie so schön ausgebildet (und meist auf e i n e Zone beschränkt) sind, wie bei den bekannten zonar gebauten Silikaten, gleichen sich bei Metallen sehr leicht aus, wenn nur die Temperatur etwas gesteigert wird. „Werden zwei Kristalle, die miteinander zu reagieren trachten, durch dazwischenliegende dritte daran gehindert, so vollzieht sich die Reaktion durch diese trennende Kristallart, was nur durch Diffusion möglich ist. In dieser Beziehung können heute also keine Unterschiede zwischen kristallisierten und flüssigen Lösungen gemacht werden[2]."

Ähnliche Versuche wie mit Metallen führten G. Bruni und D. Meneghini[3] auch mit den S a l z e n Natriumchlorid und Kaliumchlorid aus. Die kontinuierliche Mischungsreihe dieser Salze zerfällt beim langsamen Abkühlen unterhalb 400° in die Komponenten. Durch Erhitzung der mechanischen Mischung oberhalb 400° und unterhalb des Minimums der Schmelzkurve 654° bildeten sich die entsprechenden Mischkristalle, wie aus der Bestimmung der Lösungswärmen geschlossen werden konnte, die bei

[1] G. Bruni und C. Meneghini, Intern. Zeitschr. f. Metallographie. II. 1911. 26—35.

[2] W. Guertler, Metallographie. I. 1912. 56—57.

[3] G. Bruni und D. Meneghini, Atti. Acc. R. Instit. Sci. Veneto. 71. 1911/1912. II. 195—202.

Mischkristallen kleiner sind als bei mechanischen Gemischen gleicher chemischer Zusammensetzung. Die Diffusionsgeschwindigkeit, d. h. also die Bildungsgeschwindigkeit der Mischkristalle, ist bei 600° bereits sehr groß und bei 500° wahrnehmbar. Sie wächst mit dem Dispersitätsgrad der Komponenten und ist daher am größten, wenn die abgeschreckten Mischkristalle bei Zimmertemperatur in ca. 14 Tagen zerfallen waren und dann wieder erhitzt wurden.

Auch die von R. Nacken[1] beobachtete Bildung des Doppelsalzes Glaserit $Na_2SO_4 . 3 K_2SO_4$ aus der kontinuierlichen Mischungsreihe der Alkalisulfate bei niedriger Temperatur schließt einen Diffusionsvorgang im festen kristallisierten Zustand ein.

Bei den Silikaten, die für die Gesteinslehre am wichtigsten sind, liegen Beobachtungen über Bildung im festen Zustand vor. Wichtig sind besonders die systematischen Untersuchungen von J. W. Cobb[2], der gefälltes $CaCO_3$ und SiO_2 im Molekularverhältnis 1 : 1 auf verschiedene Temperaturen wechselnde Zeiten erhitzte und durch die in n-HCl-Lösung während einer Stunde gelöste SiO_2-Menge das Fortschreiten der Silikatbildung verfolgte. Nach 28stündiger Erhitzung auf 800° war keine Kohlensäure mehr festzustellen, die lösliche Kieselsäure betrug 2,5 %. Nach 1stündigem Erhitzen auf 1100° gingen bereits 5,8 %, nach 1stündigem Erhitzen bei 1200° 14,4 % SiO_2 in Lösung. Die auf 1200° erhitzte Masse war noch völlig locker. Kalksilikat bildet sich also im festen Zustand aus den reinen Komponenten bei Temperaturen, die weit unterhalb des Eutektikums liegen (1426° zwischen $CaSiO_3$ und SiO_2, 1440° zwischen $CaSiO_3$ und Ca_2SiO_4 nach A. L. Day und Mitarbeitern). Als SiO_2 wurde reiner gepulverter Quarz verwandt. Da man annehmen kann, daß CaO bei längerem Erhitzen auf 1000 bis 1200° kristallin wird (vergl. die Bemerkungen von F. E. Wright[3] über die Kornvergrößerung von CaO bei höheren Temperaturen), so haben hier zwei kristallisierte feste Stoffe miteinander reagiert. Ganz analoge Versuche

[1] R. Nacken, Dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXIV. 1907. 54—62. Centralbl. f. Min. etc. 1910. 262—271. Sitz.-Ber. Akad. d. Wiss. Berlin 1910. 1016—1026.

[2] J. W. Cobb, Journ. Soc. Chem. Industr. 1910. 69—74, 250—259, 335—336, 399—404, 608—614, 799—802.

[3] Zeitschr. anorg. Chem. **68**. 1910. 397—398.

führte Cobb auch mit Kalksilikaten anderer molekularer Zusammensetzung, ferner mit Kalkaluminaten, Natriumsilikaten und Natriumaluminaten, sowie mit Mischungen der 3 bezw. 4 Komponenten Na_2O, CaO, Al_2O_3, SiO_2 mit dem gleichen Erfolge aus. In allen Fällen war der Einfluß der Reaktionstemperatur größer als der der Zeitdauer. Als Erklärung dieser merkwürdigen Erscheinung der Reaktion in Festen vermutet Cobb die Bildung einer dampfähnlichen Schicht „quasi vaporous film" von gleicher Zusammensetzung, die bei den Komponenten weit unterhalb der Reaktionstemperatur im flüssigen Zustand auftritt und dadurch die chemische Reaktion ermöglicht. Daneben findet aber auch wahre Diffusion im Festen statt. Analoge eigene Versuche über die Bildung von Mg-, Zn-, Ba-Silikaten und -Aluminaten im festen Zustand führten zu dem gleichen Ergebnis[1].

Ähnliche Vorstellungen über Reaktionen in festen Silikatgemischen hat auch Clifford Richardson[2] bezüglich des Portlandzementes geäußert. Die Sinterung des Portlandzements beruht nach ihm auf einer Diffusion der Komponenten unterhalb ihrer Schmelztemperatur bezw. der ihrer Verbindung oder festen Lösungen. Als instruktives Beispiel wird Eisenoxyd genannt, das auf weißen Portlandzement gebracht nach mäßigem Erhitzen in diesen hineinwandert, was aus der Gelbfärbung des Klinkers ersichtlich ist. Die Bildung von Kalkferriten um mehr als 100° unterhalb der Schmelztemperatur wurde von S. Hilpert und E. Kohlmeyer[3] beobachtet.

Auffallend ist die Tatsache, daß sowohl Sinterung als auch Kornvergrößerung besonders bei den Stoffen auftreten, die unterhalb ihrer Schmelztemperatur merklich flüchtig sind. Ein sehr gutes Beispiel für Kornvergrößerung weit unterhalb der Schmelztemperatur bieten zahlreiche Metalle und besonders MoO_3. Kornvergrößerung durch einfaches Erhitzen konnte ferner bei den

---

[1] Vergl. meinen Vortrag auf der Naturforscherversammlung, Wien, September 1913; ref. Chem. Ztg. 1913. 1177 und Zeitschr. f. angew. Chem. 1913. 582.

[2] Clifford Richardson, The constitution of Portland-Cement from a Physical-Chemical-Standpoint. New York 1904. p. 17, und Journ. Soc. Chem. Industr. 1905. 733.

[3] S. Hilpert und E. Kohlmeyer, Berl. Ber. **42**. 1909. 4592 und E. Kohlmeyer, Metallurgie. 1909.

reinen Oxyden Ca O, Mg O, Fe_2O_3, TiO_2, ZrO_2, SiO_2[1] z. T. weit unterhalb der Schmelztemperatur beobachtet werden. Auch die von F. Rinne und H. E. Boeke[2] Sammelkristallisation genannte Kornvergrößerung von $CaCO_3$ gehört hierher. Infolge des höheren Dampfdrucks verflüchtigen sich die kleineren Teile eher als die größeren, die allein übrig bleiben, und auf denen sich die verdampften kleineren möglicherweise kondensieren können (Kornvergrößerung). Bei inniger Mischung solcher Stoffe mit anderen begünstigt die Verdampfung den Reaktionseintritt (Sinterung). Sublimation unterhalb des Schmelzpunktes und Diffusion im festen Zustand können zurzeit in ihrer Wirkung nicht scharf voneinander gesondert werden.

Die in reinem erhitzten Kaolin oberhalb 1350° von Glasenapp[3] beobachtete und von A. Zöllner[4] bestätigte Sillimanitbildung erfordert eine Reaktion der beim Wasserverlust (ca. 600°) durch Aufspaltung des Moleküls freigewordenen Komponenten Al_2O_3 und $2\,SiO_2$. Da reiner Kaolin erst bei 1740°[5] als Mischung von Sillimanit und Cristobalit schmilzt, findet auch hier die Sillimanitbildung im festen (wahrscheinlich kristallisierten) Zustand statt.

Es wurden absichtlich nur solche Fälle angeführt, in denen Flußmittel, wie sie in der Natur stets vorkommen und niedriger schmelzende Eutektiken oder sich zersetzende Verbindungen bilden, fehlen. Falls solche, wenn auch nur in geringen Mengen, vorhanden sind, verlaufen diese Reaktionen wahrscheinlich infolge intermediärer Lösung erheblich rascher unter gleichzeitiger Bildung größerer Kristalle (vergl. Ebelmen's Mineralsynthesen aus dem Borsäurefluß und viele neuere Beobachtungen).

Aus den zitierten Versuchen bei Gläsern, Metallen, Salzen und Silikaten ergeben sich folgende festgestellte Tatsachen:

---

[1] K. Endell und R. Rieke, Min. Mitt. **31**. 1912. 511; darin Angaben über SiO_2. Die Beobachtungen an den anderen Oxyden werden in einer Arbeit über „Kornvergrößerung und Sinterung" an anderer Stelle ausführlich behandelt werden.

[2] F. Rinne und E. Boeke, Min. Mitt. **27**. 1908. 393—398.

[3] Glasenapp, Tonindustriezeitung. 1907. No. 89.

[4] A. Zöllner, Diss. Techn. Hochsch. Berlin 1908. 47—56.

[5] Neueste Bestimmung von C. W. Kanolt, Melting points of fire bricks. Technologic Papers Bureau of Standard. No. 10. Washington. 1912. p. 14.

1. Diffusionsmöglichkeit im amorph-festen und kristallisiert-festen Zustand bei allen Temperaturen.
2. Stofftransport durch Diffusion innerhalb ungleich konzentrierter fester amorpher und kristallisierter Stoffe, begünstigt durch mögliche Bildung von Mischkristallen oder Verbindungen.
3. Zunahme der Diffusionsgeschwindigkeit mit der Temperatur, der Zeitdauer ihrer Einwirkung und der Zunahme der elektrischen Leitfähigkeit.

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, wird im folgenden der Versuch gemacht, gewisse Gesteinstexturen und Erscheinungen der Metamorphose zu erklären. Nachbildungen im Laboratorium unter bekannten Bedingungen werden die deduktiven Schlüsse stützen.

II. Konzentrisch-rhythmische Bildungen, entstanden durch Diffusionswirkung bei der Entglasung natürlicher und künstlicher Silikatgläser.

Die konzentrisch-rhythmische Textur der Achate hat R. E. Liesegang[1] durch Übersättigungserscheinungen von Eisensalzen, die in Kieselsäuregallerte diffundierten, erklärt. In einer neueren Arbeit[2] wird für die Rhythmogenie Keimisolierung verantwortlich gemacht. Dadurch, daß die nach Erreichung der metastabilen Grenze spontan gebildeten Keime aus der Lösung entfernt oder durch Lokalisierung unwirksam gemacht werden, kann erst wieder eine neue übersättigte Zone entstehen, wodurch im Wiederholungsfalle ein Rhythmus ermöglicht wird. Nach dem Prinzip der Keimisolierung können sich Rhythmen bei Verdunstung von Salzlösungen wie auch bei primärer sphärolithischer Kristallisation bilden. Bei dieser setzt wahrscheinlich die bei der Kristallisation

[1] R. E. Liesegang, Centralbl. f. Min. etc. 1910. 593—597, und 1911. 497—507.

[2] R. E. Liesegang, Über schalig disperse Systeme. II. Kolloid-Zeitschr. 1913. 269—270.

freiwerdende Wärme die Sättigungskonzentration der umgebenden Zone herauf, so daß sich neue Keime erst in gewisser Entfernung bilden können. Darauf hat zuerst J. P. Iddings[1] bei seinem Erklärungsversuch der Lithophysen hingewiesen. Beispiele derartig konzentrisch-rhythmisch abgesetzter sphärolithischer Kristallisation einfacher Stoffe finden sich unter den Eisblumenpräparaten Liesegang's[2] und sind beim Kupfersulfat, Cinchonidin, Hippursäure etc. in vollkommener Weise reproduziert von H. Hauswaldt[3].

Keimisolierung scheint eine notwendige und vielleicht auch ausreichende Bedingung für die Entstehung der konzentrisch-rhythmischen Bildung bei der Entglasung natürlicher und künstlicher Silikatgläser zu sein. Die verhältnismäßig große Viskosität der Gläser bei den Entglasungstemperaturen macht wie in den zähen Kieselsäuregallerten die Keime durch Lokalisierung unwirksam und begünstigt dadurch die Entstehung des Rhythmus. Die von J. P. Iddings von einem ähnlichen Gesichtspunkt aus betrachteten Lithophysen in vulkanischen Gläsern wurden bereits erwähnt. Dabei spielen auch entweichende Gase eine nicht unwesentliche Rolle.

A. Brun[4] konnte derartige Schalenkugeln durch monatelanges Erhitzen von Obsidianen verschiedener Fundpunkte auf 500—550° künstlich nachbilden. Ein mir liebenswürdigerweise überlassener Schliff ist in Bild 2 Taf. VII in 30facher Vergrößerung dargestellt. Der Ausgangspunkt der radialstrahligen Kristallfasern bildet stets das Zentrum der konzentrischen Ringe. Die nach Brun im Obsidian vorhandenen Gase Cl_2, $C O_2$, $H Cl$, N_2 etc. durchdringen ihn bei 500° und wirken als Mineralisatoren beschleunigend auf die Kristallisation, die infolge von Übersättigung und nachfolgender Keimisolierung konzentrisch-schalige Gebilde entstehen läßt. So bläht sich ein 30 Tage auf ca. 530—550° erhitzter Obsidian bei höherem Erhitzen nicht mehr auf wie ein gewöhnlicher Obsidian, ein Zeichen, daß bereits alle Gase entwichen

---

[1] J. P. Iddings, Am. Journ. Sci. 1887. **36**. VII. Ann. Rep. U. S. Geol. Surv. 1888. 249—295.

[2] Nach den mir liebenswürdigerweise zur Verfügung gestellten Originalpräparaten.

[3] H. Hauswaldt, Interferenzerscheinungen im polarisierten Licht. II. 1904. Taf. 56—58.

[4] A. Brun, Arch. Sci. Phys. Nat. Genf, Juli 1902 und 18. April 1907.

sind. Eine Identifizierung der Kristalle war wegen ihrer feinstrahligen Ausbildung nicht möglich.

Ganz analoge Ringbildungen kommen auch in künstlichen Gläsern vor. A. Daubrée[1] erhitzte Kalknatronglas wochenlang zusammen mit reinem Wasser auf ca. 400° und erhielt konzentrische Schalen, die oft auf 1 mm Dicke 10 Schichten erkennen ließen. Die innere Schicht bestand aus Quarz, die Entglasungszonen aus Chalcedon und aus dunkelgrünem Augit. In einem entglasten Industrieglas beobachtete L. V. Pirsson[2] Sphärolithe mit mehreren (bis zu 10) genau konzentrischen Ringen, „wie man sie auch in manchen Rhyolithen findet". Die Kristalle selbst wurden als künstlicher Diopsid bestimmt.

Nach den genauen Analysen von F. Gelstharp[3] enthalten die technischen Gläser im Mittel 1 % Natriumchlorid und Natriumsulfat; F. Mylius und E. Groschuff[4] konnten in vielen Gläsern auch Wasser nachweisen. Bei den Entglasungstemperaturen ermöglichen diese flüchtigen Beimengungen eine größere molekulare Beweglichkeit, die Diffusionsvorgänge beschleunigen. Ähnlich wird auch die durch die elektrische Leitfähigkeit bei den Entglasungstemperaturen nachgewiesene Dissoziation der Silikatgläser wirken.

Als weiteres Beispiel für primär entstandene konzentrisch-schalige Strukturen in Silikatschmelzen seien einige Kristallglasuren der Kgl. Porzellanmanufaktur Berlin angeführt, die ich der Liebenswürdigkeit von Herrn Prof. H. Marquardt verdanke. Die Glasuren entsprachen etwa folgender keramischen Formel, woraus sich die nachstehenden Molekular- und Gewichtsprozente berechnen lassen.

$$\left.\begin{matrix} K_2O \\ Na_2O \\ CaO \\ BaO \\ 9\,ZnO \end{matrix}\right\} \; Al_2O_3 \; \left\{\begin{matrix} 12\,SiO_3 \\ 2\,B_2O_3 \\ WO_3 \end{matrix}\right.$$

[1] A. Daubrée, Experimentalgeologie, deutsch von A. Gurlt. 1888. 132.

[2] L. V. Pirsson, Am. Journ. Sci. **30**. 1910. 98.

[3] F. Gelstharp, Löslichkeit einiger Salze in Glas, Trans. Am. Ceramic Soc. **14**. 1912. 665—670.

[4] F. Mylius und E. Groschuff, Zeitschr. anorg. Chem. **55**. 1907. 100—117.

	Molekular-proportionen	Molekular-prozente	Gewichts-prozente
SiO_2	12	41,4	31,6
Al_2O_3	1	3,45	4,4
B_2O_3	2	6,9	6,1
WO_3	1	3,45	10,1
ZnO	9	31,0	31,9
CaO	1	3,45	2,4
BaO	1	3,45	6,7
K_2O	1	3,45	4,1
Na_2O	1	3,45	2,7
	29	100,00	100,0

Die Glasuren wurden bei Segerkegel 8—10 ∾ 1250—1300° aufgebrannt. Bei der langsamen Abkühlung im Industrieofen, die ca. 6—8 Stunden von 1300°—800° dauerte, haben sich besonders 2 Kristallarten gebildet. In WO_3-freien, sonst aber gleich zusammengesetzten Glasuren sind die Kristalle häufig soweit entwickelt, daß sich folgende optische Eigenschaften ermitteln lassen. Es sind stark licht- und doppelbrechende Nadeln mit gerader Auslöschung und einachsig positivem Interferenzbild. Die Unlöslichkeit in Salzsäure spricht für Zinkmetasilikat. Der leicht in HCl lösliche Willemit kommt daher nicht in Frage. Das Aufleuchten unter der Einwirkung von Radiumstrahlen wurde gleichfalls beobachtet. In den Wolframsäure enthaltenden Glasuren sind die Zinksilikate fast stets sphärolithisch ausgebildet und zeigen dann einen vom Zentrum der radialstrahligen Kristallisation ausgehenden Rhythmus, wie er in Bild 3 auf Taf. VII und Bild 1 und 2 auf Taf. VIII dargestellt ist. Bild 2 Taf. VIII zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit den Kugelgraniten aus Virvik in Finnland. Außer der Bänderung sind auch primäre „Verwerfungen" erkennbar, auf deren Vorkommen R. E. Liesegang[1] beim Trinatriumphosphat hinwies.

Aus den wechselnden Abständen der konzentrischen Ringe kann nicht auf die Diffusionsrichtung geschlossen werden, da einem Wachsen der Abstände bei zentrifugaler Diffusion die bei weiterer Abkühlung zunehmende Zähigkeit der Glasurschmelze entgegenwirkt. Man vergleiche dazu das instruktive Bild der durch Temperaturveränderung gestörten Systeme von Silberchromatlinien

[1] R. E. Liesegang, Naturwiss. Wochenschr. 1913. No. 25.

bei R. E. Liesegang („Geologische Diffusionen" p. 99 Fig. 6). Die Ringe sitzen in manchen Fällen nur auf der Oberfläche. Die verhältnismäßig dünne Glasurhaut hat voraussichtlich Stoffe aus den Scherben aufgelöst, die eine Entstehung des Rhythmus im Innern der Glasur verhinderten. Sie entsprechen matten Zonen der sonst glänzenden Glasur und wurden durch Einreiben mit Graphit, der nur auf ihnen haftete, besser sichtbar gemacht. Einen Dünnschliff in 30facher Vergrößerung stellt Bild 3 Taf. VII dar. Es macht hier manchmal den Eindruck, als ob bei der Entglasung freiwerdende Gase (aus den Werkstoffen der Glasurmischung) zentrifugal diffundiert wären und in rhythmischen Abständen eine Kornvergrößerung der Fasern hervorgebracht hätten. Dieser Vorgang hat möglicherweise gleichzeitig bezw. unmittelbar nach der Kristallisation stattgefunden, was auch für den künstlichen Perlit Brun's angenommen wurde. Wegen der faserigen Ausbildung ist auch hier eine Identifizierung ausgeschlossen.

Außerdem hat sich noch eine zweite Generation von Kristallen abgeschieden, welche die Zinksilikatfiguren häufig verdeckt. Diese, die Interferenzfarben dünner Blättchen zeigenden, sehr feinen Kristallskelette sind wahrscheinlich Kalk- oder Zinkwolframate, die allein von den hier in Betracht kommenden Wolframaten unter der Einwirkung von Radiumstrahlen aufleuchten[1]. Bei der Wiedererhitzung einer derartigen Glasur, wobei die Temperatur in je 7 Minuten um 50° stieg, verschwanden die irisierenden Kristalle bei ca. 1150°, während die Zinksilikate erst bei ca. 1200° allmählich resorbiert wurden, und bei 1250° völlig verschwunden waren. Es ist dies ein Beweis dafür, daß sich die ganze komplizierte Struktur erst bei der 6—8 Stunden dauernden Abkühlung der Glasur gebildet hat.

An Beispielen von natürlichen und künstlichen Silikatgläsern war gezeigt worden, daß konzentrisch-schalige Gebilde primär durch Entglasung entstehen können. Der Rhythmus wurde mit Diffusionserscheinungen in Zusammenhang gebracht. Freilich konnte wegen der sphärolithischen Ausbildung der Kristalle in keinem

[1] K. Endell, Über selbstleuchtende Farben und Glasuren. Sprechs. f. Keramik. 1911. No. 13. Die Prüfung mit Radiumstrahlen dieser Glasuren wurde durch das liebenswürdige Entgegenkommen von Prof. Dr. O. Hahn und Fräulein Dr. E. Meitner ermöglicht, denen ich auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank ausspreche.

Falle entschieden werden, ob nur eine oder mehrere Kristallarten (wie bei den Kugelgraniten) sich an der Entstehung der konzentrischen Rhythmen beteiligten. Perlitähnliche Gebilde größeren Maßstabs sind die Kugelgranite, Kugeldiorite etc., von denen einzelne nach K. v. Chrustschoff[1] primären Ursprungs sind. Diffusionsbewegungen werden auch bereits in dieser Arbeit zur Erklärung herangezogen, allerdings noch nicht in Beziehung zur Rhythmenbildung. Die primäre Entstehung von Kugelgraniten in einem einheitlichen, abkühlenden Magma hat auch J. H. L. Vogt[2] durch Übersättigung erklärt. Der Rhythmus sei durch die infolge von Übersättigung hervorgerufene abwechselnde Überschreitung der eutektischen Linie bedingt. Dies stände im Einklang mit der chemischen und mineralogischen Zusammensetzung der einzelnen Kalotten.

Vielleicht darf man in diesem Zusammenhang auch auf die von A. G. Högbom[3] für primär gehaltene Bänderung salischer und femischer Gesteine auf Ornö Hufvud hinweisen. Es wäre nicht ausgeschlossen, daß auch in einem derartig großen Umfang eine Entmischung infolge von Übersättigung und Diffusion zu einer ähnlichen, also primären Bänderung führen könnte.

III. Versuche über Stofftransport infolge von Diffusion beim Kontakt fester kristallisierter basischer Stoffe mit sauren Silikatschmelzen.

In der geologischen und mineralogischen Literaturübersicht (vergl. Ia) war auf die Häufigkeit der Stoffwanderung besonders bei pneumatolytischem Kontakt hingewiesen. Derartige Stoffumlagerungen sind naturgemäß bei möglichst großer chemischer Verschiedenheit der miteinander reagierenden Gesteine, sowie bei Einschlüssen am deutlichsten erkennbar. Während dieser Vorgang meist nach beiden Richtungen hin kontinuierlich verläuft, wurden auch vereinzelt rhythmische

[1] K. v. Chrustschoff, Über holokristalline makrovariolitische Gesteine. Mem. Acad. Sci. St. Petersburg. VII. **42**. 1894. No. 3. 231, etc.

[2] J. H. L. Vogt, Min. Mitt. **25**. 1906. 396—404.

[3] A. G. Högbom, Bulletin Geol. Inst. Upsala. X. 1910. 149—195. Bes. die Figuren 1 und 12. Vergl. auch R. E. Liesegang, Geol. Rundschau. IV. 1913. 407.

Diffusionserscheinungen beobachtet, die wegen der Wichtigkeit für die Dynamik kurz besprochen werden sollen.

Ein sehr schönes Beispiel bieten die bereits erwähnten, von H. J. Johnston-Lavis beschriebenen kalkhaltigen Monte Somma-Auswürflinge und das sogen. Eozoon canadense. Zwischen den hocherhitzten Kalkauswürflingen und der umgebenden Lava findet ein Stoffaustausch statt, indem SiO_2, Al_2O_3 und vielleicht auch Fe_2O_3 in den Kalk hineinwandert, während andererseits CaO und eventuell MgO von diesem in die Lava übergeht. Die Frage, ob hier Molekül- oder Ionendiffusion stattfindet, kann vorläufig nicht mit Sicherheit entschieden werden. Nur wegen der besseren Übersichtlichkeit werden die Oxydformeln beschrieben. Herr Prof. Johnston-Lavis gestattete liebenswürdigerweise den Abdruck eines sehr instruktiven Bildes. In Dünnschliffbild 1 Taf. VII ist in 3facher Vergrößerung eine Lavaader dargestellt, die in Kalk eingedrungen ist. Die Zone a—a besteht aus Olivin (?), weißem Pyroxen, Hauyn und Calcit. Die nächsten Zonen b—b und b—b enthalten Hauyn und Spinell. Dann folgen c—c und c—c körniger Olivin und Hauyn, die schließlich d—d, d—d von regelmäßig abwechselnden Lagen von Olivin, Spinell und reinem Calcit abgelöst werden. Diese gehen in normalen Kalk über. Rein chemisch kann der Vorgang nicht genau angegeben werden. Die Anwesenheit von Hauyn spricht für Gase, welche die Diffusionswirkung wohl unterstützt haben. Auf jeden Fall war der Kalk nicht flüssig, da sich sonst die konzentrischen Lagen kaum hätten bilden können. Eine Diffusion im Festen scheint auch in diesem Fall stattgefunden zu haben. Die in den Kalk hineindiffundierende Kieselsäure und Tonerde reagierte mit den Erdalkalien unter Bildung von Silikaten und Aluminaten. Man hat sich dies etwa nach der Art der Cobb-schen Synthesen vorzustellen. Die neugebildeten Silikate und Aluminate werden nach jedesmaliger Erreichung der metastabilen Grenze ausgefällt, durch die Starrheit des Mediums lokalisiert und unwirksam gemacht, so daß von neuem Übersättigung eintreten kann. Ganz analog scheint auch die Bänderung des Eozoon canadense entstanden sein. Weitere Literatur darüber findet sich im Kap. 16 des erwähnten Liesegang'schen Buches.

Den umgekehrten Fall eines mit 3 Zonen umgebenen Granit-einschlusses in Dolomit beschreiben F. H. Hatch und R. H. Rastall. Auch hier hat die Temperatursteigerung der Metamorphose zu einer

molekularen Wechselwirkung zwischen beiden Gesteinen geführt. Vom Graniteinschluß ist $Si\,O_2$, $Al_2\,O_3$ in den Dolomit eingewandert und hat 3 Zonen von Biotit, Olivin und Spinell hervorgebracht, an die sich eine Kalkserpentinzone angliedert. Dann folgt der normale Dolomit. Hierfür kann man gleichfalls eine Umlagerung im Festen annehmen.

Für viele Kugelgranite wird eine sekundäre Entstehung für wahrscheinlich gehalten. Bruchstücke eines früher erstarrten Gesteins werden vom Magma umgeben und erhalten dadurch ihre konzentrisch-schalige Textur. Auf diesem Weg, also durch Erhitzung eingeschlossener Bruchstücke von heißem Magma, versuchten C. Benedicks und O. Tenow[1] eine Erklärung der Kugelgranite. Diese an einem entsprechenden Schmelzdiagramm erläuterte Vorstellung, die von Benedicks auch auf heiße injizierte Gänge übertragen wird, erklärt wohl die häufig beobachteten Randzonen von Einschlüssen in fremdem Gestein, dürfte aber wenigstens in der vorliegenden Form zur Deutung des Rhythmus der Kugelgranite kaum ausreichen. Auch die geistreichen Versuche mittels Paraffinschmelzen, denen nicht oder nur wenig lösliche Stoffe, wie Graphit, Holzpulver, m-Nitranilin, zugesetzt wurden, die Kugelgranittextur nachzubilden, bedeuten in dieser Hinsicht kaum einen Fortschritt. Das Beispiel der kalkhaltigen Vesuvauswürflinge läßt auch für sekundär gebildete Kugelgranite eine analoge Entstehungsart vermuten. Durch Stoffaustausch zwischen dem erhitzten Einschluß und dem umgebenden Magma können die rhythmischen Fällungen, bedingt durch Übersättigung, im Einschluß entstanden sein.

Um die Wechselwirkung zwischen basischen Einschlüssen und saurem Magma zu studieren, erhitzte ich eine größere Anzahl basischer Oxyde und auch einige basische Gesteinsstücke in sauren Silikatschmelzen. Freilich sah ich mich infolge der experimentellen Schwierigkeiten vorläufig genötigt, erheblich höhere Temperaturen anzuwenden, als sie unter ähnlichen Umständen in der Natur vorkommen. Auch auf die pneumatolytische Wirkung von Gasen, eventuell bei geringem Druck, mußte ich verzichten. Ich beschränkte mich auf die Feststellung der Diffusions-

[1] C. Benedicks und O. Tenow, Geol. Fören. Förhandl. Stockholm. **32**. 1910. 1506—1518, und **33**. 1911. 105—110; ferner C. Benedicks, Verhandl. Intern. Geol. Kongr. Stockholm. 1911. 958.

möglichkeit einiger Metalloxyde in Mikroklinschmelzen und auf die Reaktion von flüssigem Mikroklinglas auf CaO in ihrer Abhängigkeit von Temperatur und Zeit.

In geräumigen Tontiegeln oder auf Porzellantiegeldeckeln wurden Fe_2O_3, NiO, CoO, MnO, Cr_2O_3, TiO_2, UrO_2 und WO_3 in Mikroklinpulver eingebettet und der Temperatureinwirkung der Porzellanöfen der Kgl. Porzellanmanufaktur Berlin bei 1100°, 1300°, 1450° ausgesetzt. Bei 1100° war das Feldspatpulver noch nicht geschmolzen, und infolge der kurzen Erhitzungsdauer von ca. 10 Stunden auch keine sichtbare Veränderung eingetreten. Nur die Wolframsäure war, wie zu erwarten stand, größtenteils verdampft, weshalb sie von weiteren Versuchen ausgeschlossen wurde. Bei 1300° war das Feldspatpulver zu einem zähen Brei geschmolzen und bei 1450° dünnflüssig. Die Ergebnisse bei beiden Temperaturen waren sich ähnlich, nur infolge der geringeren Viskosität bei 1450° mehr ausgeprägt. Entsprechend ihrer Flüchtigkeit oberhalb 1300° waren TiO_2, Fe_2O_3, MnO, CoO und NiO (nach zunehmender Reichweite geordnet) in die Silikatschmelze eingewandert und umgaben den Oxydkomplex mit einem entsprechend gefärbten Hof. Die bekannten kobaltblauen Scharffeuerfarben auf Hartporzellan zeigen sehr häufig derartige schwachblaue Ausstrahlungen. Chromoxyd und Uranoxyd waren unverändert und setzten scharf gegen die Silikatschmelze ab. Die anderen Oxyde waren an der Stelle ihrer größten Konzentration schön kristallisiert und gegen die Schmelze von einem konzentrischen Ring umgeben. Beim Kobaltoxyd hatten sich in einem Teil sogar 2 Zonen gebildet. Im Dünnschliff war eine fein sphärolithische Struktur erkennbar, die auf Silikatbildung schließen läßt. Die Zonen waren aber lange nicht so ausgeprägt wie in den Zinkwolframkieselsäureglasuren, wo sie primär bei der Abkühlung entstanden waren. Außer im Feldspatglas wurden die nämlichen Oxyde in einer etwas saueren (75 % SiO_2) Hartporzellanglasurmischung mit dem gleichen Erfolg erhitzt. Weitere Versuche, bei denen „basische Einschlüsse" in Form von Olivinfels, Enstatitfels, Hornblenditfels, Gabbro und Basalt in Feldspatpulver erhitzt wurden, führten niemals zu konzentrischen Zonen. Je nach der Temperaturhöhe waren die eingeschlossenen Bruchstücke mehr oder weniger verändert. Wie

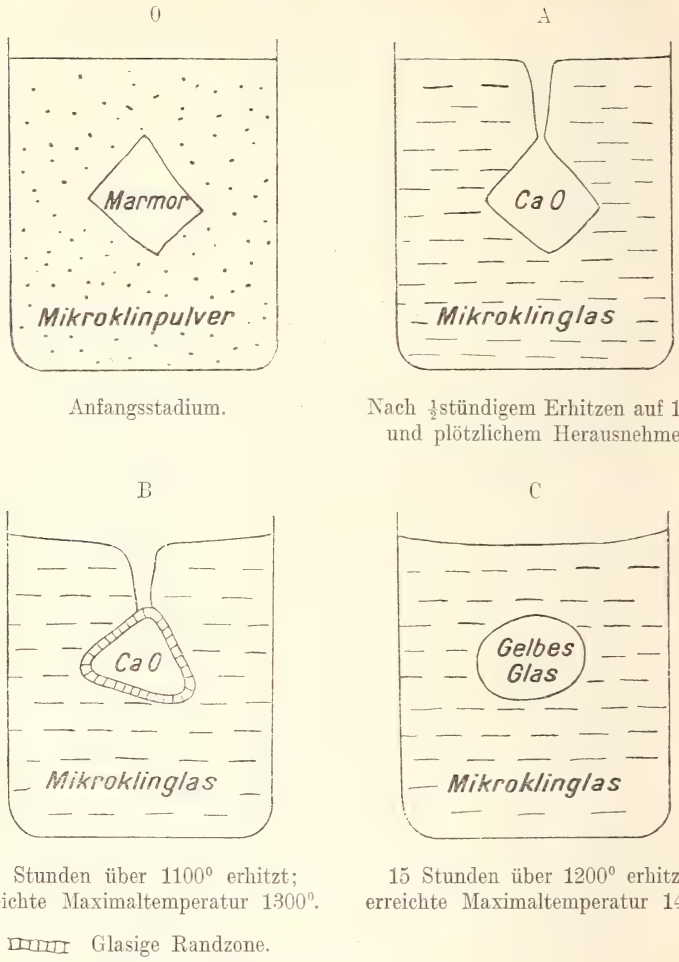
von vielen Beobachtern betont wurde, ist zur Hervorbringung konzentrisch-rhythmischer Bildungen ein gewisses Temperaturoptimum erforderlich, das bei diesen Versuchen nicht getroffen wurde. Bei den Zinkwolframkieselsäureglasuren hatten unter 100 kaum 10 konzentrische Ringe. Auch geringe Zusätze von Chloriden und Fluoriden zu den Metalloxyden oder von Mg O und Ca O zu den Mikroklinschmelzen, die Neubildung begünstigen sollten, hatten keinen Erfolg.

Außer diesen mehr orientierenden Versuchen wurden Marmorbruchstücke in Feldspatpulver eingeschlossen und auf verschieden hohe Temperaturen erhitzt. In der Natur bilden sich beim Kontakt von Marmor mit Silikatgestein meist Granat, Vesuvian, Wollastonit etc. Granatbildung war nicht zu erwarten, da die niedrigste angewandte Temperatur von 1100° weit über der Zerfallstemperatur des Granats liegt.

Etwa 50 g schwere Marmorbruchstücke wurden mit 0,5 kg Feldspatpulver umgeben und auf 1300 bezw. 1450° in Porzellanöfen erhitzt. Im ersten Fall befanden sie sich ca. 8 Stunden über 1100°, im zweiten ca. 15 Stunden über 1200°. Außerdem wurde der fünfte Teil der Mischung in einem elektrischen Ofen ½ Stunde auf 1500° erhitzt und plötzlich abgekühlt. Der Einfluß der Temperatur und Zeit auf die Reaktionsprodukte war deutlich erkennbar. Bei der kurzen Erhitzung im elektrischen Ofen war der Feldspat geschmolzen, der Marmor in Ca O umgewandelt, randliche Reaktion nicht zu merken. Das Marmorbruchstück hatte noch fast ganz scharfe Kanten (vergl. A in Fig. 1).

Die zweite Probe, die 8 Stunden über 1100° bis zu ca. 1300° erhitzt war, zeigte eine schmale glasige Randzone um den in Ca O umgewandelten Marmor, wodurch eine schwache Abrundung der Kanten hervorgebracht wurde (vergl. B in Fig. 1). Der Kern besteht, wie analytisch festgestellt wurde, aus reinem Ca O. Da dieses sich an der Luft unter starker Volumvergrößerung hydratisiert, zerfielen sämtliche Präparate nach kurzer Zeit.

Die Erhitzung im großen Porzellanofen bis ca. 1450° hatte entsprechend ihrer langen Einwirkung von 15 Stunden über 1200° die Bildung eines gelblichen Glases aus dem bei 1100° entstandenen Ca O und dem Feldspatglas ermöglicht, das ziemlich scharf gegen dieses absetzt (vergl. C in Fig. 1).



Anfangsstadium.

Nach ½stündigem Erhitzen auf 1500° und plötzlichem Herausnehmen.

8 Stunden über 1100° erhitzt; erreichte Maximaltemperatur 1300°.

15 Stunden über 1200° erhitzt; erreichte Maximaltemperatur 1450°.

Glasige Randzone.

Fig. 1. Einwirkung von Mikroklinglas auf Marmor bezw. CaO bei verschiedenen Temperaturen und Zeiten.

Die Färbung des Glases schwankte bei den mehr als 30 Proben zwischen gelblichgrün und dunkelbraun. Randlich traten manchmal Skelettkristalle bezw. feine Nadeln einer stark licht- und doppelbrechenden Substanz auf, die vermutlich durch Entglasung bei der langsamen Abkühlung entstanden waren. Diese Kristalle zeigten bei konoskopischer Betrachtung einen sehr kleinen Achsen-

winkel von $2E = 8 - 0^0$ sowie positiven optischen Charakter. Nach den Angaben von F. E. Wright[1] stimmen diese Eigenschaften auf α-$CaSiO_3$, das wohl auch in diesem Fall vorliegen mag. Bei der Verwendung größerer Marmorstücke, die bis 1450° erhitzt wurden, waren im Innern manchmal noch ein Kern einer dunkelgefärbten nichtglasigen Substanz vorhanden. U. d. M. bestand diese Masse aus rundlichen CaO-Körnern, die durch ihre charakteristische Form, hohe Lichtbrechung und optische Isotropie als solche identifiziert wurden.

Um eine Vorstellung der Art der Reaktion zu gewinnen, wurden die erhaltenen Produkte und die Rohmaterialien analysiert. Der norwegische Feldspat der Kgl. Porzellanmanufaktur ist ein Mikroklinperthit mit Albitschnüren aus Saetersdalen, welcher sich durch große chemische Gleichmäßigkeit auszeichnet. Für die verbrauchten 15 kg Feldspatpulver wurde als Mittelwert die seinerzeit von H. Seger[2] ausgeführte Analyse benutzt. Analysiert wurden der

Tabelle 1. **Analysen des Mikroklins, Marmors und des aus beiden entstandenen Glases.**

	I	II	III	IV	V	Differenz zwischen IV und V
	Mikroklin (Saetersdalen)	Marmor (Carrara)	II in I erhitzt bis 1300°	II in I erhitzt bis 1450° gelbes Glas	theoretische Zusammensetzung einer Misch. von je 50 Gewichtsteilen I und II	
SiO_2	65,3	0,1	—	45,5	41,8	+ 3,7
Al_2O_3	19,3	0,1	0,1	12,5	12.4	+ 0,1
Fe_2O_3	0,3	—	—	0,1	0,2	— 0,1
CaO	Spur	(55,6)	99,6	33,1	35 5	— 3,4
$CaCO_3$	—	99,3	—	—	—	—
MgO	0,3	(0,2)	0,3	Spur	0,3	— 0,3
$MgCO_3$	—	0,4	—	—	—	—
K_2O	12,9	—	—	5.0	8,3	— 3.3
Na_2O	2,3	—	—	3.5	1.5	+ 2,0
CO_2 als Rest	—	(44.0)	—	—	—	—
Summe	100,4	99,9	100,0	99,7	100,0	
Glühverlust	0,5	—	—	0,1	—	

[1] Min. Mitt. **26**. 1907. 219—220.

[2] H. Seger, Gesammelte Schriften. 1896. 415.

sehr reine Marmor von Carrara, der Ca O-Kern aus B und das einheitliche gelbe Glas aus C in Fig. 1. Die Analysen sind in Tab. 1 zusammengestellt.

Neben die Analyse des gelben Glases wurde die theoretische Zusammensetzung eines Gemisches aus dem verwandten Feldspat und Marmor im Gewichtsverhältnis 1 : 1 gesetzt. Falls das durch den Kohlensäureverlust freiwerdende Volumen durch Feldspatglas als solches ausgefüllt und Ca O aufgelöst wird, so müßte dies Glas mit dem Reaktionsprodukt übereinstimmen. Auf jeden Fall müßte das gegenseitige Verhältnis der zugewanderten Komponenten, so z. B. $K_2O : Na_2O = 5{,}5 : 1$, nahezu das gleiche bleiben.

Analyse III zeigt, daß bei 1300° noch keinerlei Veränderung des Kerns eingetreten ist. Anders bei 1450°. Auffallend ist der Unterschied in der Zusammensetzung des gelben Glases und der theoretischen Mischung, die zur Übersichtlichkeit in der letzten Spalte in Tab. 1 angegeben wird. Wenn auch aus dieser einen Analyse nichts Sicheres geschlossen werden kann, so scheint doch besonders die Differenz in den Alkalien bemerkenswert. Nach den bereits zitierten Messungen von C. Doelter sind Silikatgläser elektrolytisch dissoziiert; der Grad der Dissoziation nimmt mit steigender Temperatur zu. Da bei 1400° die Ionenbeweglichkeit im Feldspatglas recht groß sein muß, wie aus ihrer elektrischen Leitfähigkeit hervorgeht, so ist es wohl möglich, daß bestimmte Komponenten der Mikroklinschmelze rascher in den Ca O-Kern diffundieren und mit ihm reagieren als andere. Im vorliegenden Fall scheinen die Na_2O und SiO_2 enthaltenden Komponenten rascher diffundiert zu sein als Ca O und K_2O.

Die hier beschriebenen Versuche können der von A. Harker[1] bei der Entstehung von Mischgesteinen (hybrid rocks) angenommenen ungleichen Diffusion verschiedener Bestandteile als experimentelle Stütze dienen. Diese Hypothese wird u. a. von N. V. Ussing[2] zur Erklärung von Sodagranit als Mischgestein von Augitsyenit und Sandstein von Kangerdluarsk auf Grönland herangezogen. Auch der durch Resorption von Sandstein durch Augitsyenit entstandene Sodagranit weist auf eine schnellere Diffusion von Na_2O und SiO_2 gegenüber Ca O hin.

[1] A. Harker, Natural History of igneous Rocks. 1909. 358 ff.

[2] N. V. Ussing, Geology of the country around Julianehaab, Greenland. Meddelser om Greenland. **37**. 1911.

Zusammenfassung.

1. Eine die wichtigsten Ergebnisse der geologischen, mineralogischen, physikalischen und chemischen Forschung enthaltende Literaturübersicht zeigt die Diffusionsmöglichkeit im amorph-festen und kristallisiert-festen Zustand sowie ihre Abhängigkeit von Temperatur und Zeit.

2. Die Bildung konzentrisch-rhythmischer Entglasungstexturen natürlicher und künstlicher Silikatgläser infolge von Diffusionsvorgängen wird beschrieben, durch Übersättigung und nachträgliche Keimisolierung (nach R. E. Liesegang) zu erklären versucht und mit den analogen Gesteinstexturen der Kugelgranite in Zusammenhang gebracht.

3. Oberhalb 1300° diffundieren TiO_2, Fe_2O_3, MnO, CoO, NiO (nach zunehmender Reichweite des gebildeten farbigen Hofes geordnet) in Mikroklinschmelzen.

4. Die Wechselwirkung zwischen aus Marmor entstandenem CaO und Mikroklinschmelzen wird in dem Temperaturintervall von 1300—1500° bei verschieden langer Dauer der Einwirkung verfolgt. Die Analyse des bei 1450° aus beiden Bestandteilen gebildeten gelben Glases läßt infolge von elektrolytischer Dissoziation der Mikroklinschmelze auf ungleiche Diffusion einzelner Komponenten schließen. Na_2O und SiO_2 scheinen rascher gewandert zu sein als die anderen Bestandteile. Die Versuche können der von A. Harker auf Grund von Beobachtungen in der Natur aufgestellten Theorie ungleicher Diffusion einzelner Bestandteile bei der Entstehung von Mischgesteinen als Stütze dienen.

Berlin, Juli 1913.

Eisenhüttenmännisches Institut der Technischen Hochschule.

Tafel-Erklärungen.

Tafel VII.

Fig. 1. „Rhythmische Fällungen“ von Silikaten und Aluminaten („Eozoonal structure“) in einem kalkhaltigen Monte Somma-Auswürfling nach H. J. Johnston-Lavis. a—a entspricht einer Lavaader, die in Kalk eingedrungen ist. In der Lava sind Olivin (?), weißer Pyroxen, Hauyn und Calcit kristallin ausgeschieden. Die nächste Zone b—b,

b—b besteht aus Hauyn und Spinell. Die undeutlichen Bänder c—c, c—c enthalten körnigen Olivin und Hauyn. Dann folgen zu beiden Seiten d—d, d—d in sehr regelmäßigen Lagen Olivin und Spinell abwechselnd mit Calcit, die schließlich in Kalk übergehen. Vergr. 3 ×.

Fig. 2. Durch 30tägiges Erhitzen auf 550° konzentrisch-schalig entglaster Obsidian von Lipari nach A. Brun. Vergr. 30 ×.

„ 3. Konzentrisch-rhythmische Bildungen umgeben das radialstrahlige Entglasungszentrum von Zinksilikat. 30 × Vergrößerung der runden Flecke in der Zink-Wolfram-Kieselsäureschmelze von Taf. VIII.

Tafel VIII.

Fig. 1 u. 2. Primär, während ca. 8stündiger Abkühlungszeit durch Entglasung entstandene, konzentrisch-rhythmische Bildungen in einer Zink-Wolfram-Kieselsäureschmelze (Kristallglasur nach H. Marquardt). Die durch Einreiben mit Graphit besser sichtbar gemachten Ringe entsprechen matten Zonen des sphärolithisch-entglasten Zinksilikats. Die darüber gelagerte zweite Generation von viereckigen Kristallen besteht wahrscheinlich aus Zink- oder Kalk-Wolframaten. Natürl. Größe.

Graphische Berechnung von Gesteinsanalysen.

Von

Georg Berg in Berlin.

Mit Taf. IX und 20 Textfiguren.

1. Die Grundlage der graphischen Berechnung.

Eine Gesteinsanalyse ist ziemlich wertlos und so gut wie nichtssagend, wenn sie nicht stöchiometrisch verrechnet wird. Diese Überzeugung ist wohl jetzt allgemein in Petrographenkreisen herrschend. Um die aus der Analyse sich ergebenden chemischen Besonderheiten eines Gesteines in kurze Formeln zu fassen, sind verschiedene Methoden von Osann, Grubenmann, Loewinson-Lessing, Cross-Iddings u. a. m. angegeben worden, von denen die Osann'sche die allgemein gebräuchlichste, die Cross-Iddings-sche die eingehendste sein dürfte. In jedem Falle ist aber zur Festlegung des chemischen Charakters eines Gesteines aus seiner Analyse eine ziemlich umfängliche Rechnung nötig.

Im folgenden soll nun der Versuch gemacht werden, eine Gesteinsanalyse zeichnerisch auszuwerten. Durch Darstellung eines einfachen Diagrammes, welches einerseits möglichst unmittelbar aus den Analysenergebnissen konstruiert werden kann, andererseits möglichst alle Einzelheiten und chemischen Besonderheiten des Gesteines erkennen oder durch einfache Hilfskonstruktionen bestimmen läßt. Die Grundidee dieser graphischen Darstellung ist folgende: man trägt die Molekularprozente (oder, wie wir später sehen werden, mit Hilfe eines besonderen Maßstabes die Gewichtsprozente) der Hauptbasen als Grundlinie des Diagrammes in der Reihenfolge K_2O—Na_2O—CaO—MgO—FeO auf einer horizontalen Geraden auf (über die Auftragung von Fe_2O_3 siehe später)

(Fig. 1). In den Endpunkten der einzelnen Strecken und im Nullpunkt errichtet man Senkrechte. In einiger Entfernung darüber trägt man auf einer Parallelen die Molekularprozente von Al_2O_3 auf. Schon jetzt kann man, da Al_2O_3 sich in den Feldspäten mit K_2O, Na_2O und CaO im Verhältnis 1 : 1 bindet, die Feldspatführung des Gesteines im wesentlichen überschauen. Endet nämlich, was das Normale sein wird, Al_2O_3 über der Strecke CaO, so ist Orthoklasbasis, Albitbasis und Anorthitbasis im Gestein vorhanden, reicht Al_2O_3 über das Ende von CaO hinaus, so herrscht Tonerdeüberschuß, reicht Al_2O_3 nur bis ans Ende von Na_2O, so ist nur Orthoklas und Albit vorhanden, reicht Al_2O_3 nicht bis zur Senkrechten im Endpunkt von Na_2O, so müssen Feldspatvertreter zugegen sein. Die 3 Rechtecke über

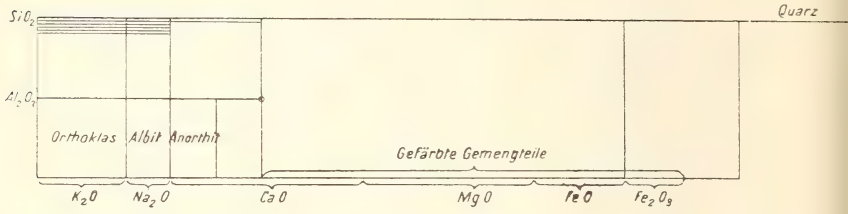


Fig. 1. Grundlage der Konstruktion.

K_2O, Na_2O und zwischen CaO und Al_2O_3 geben uns auch auf einen Blick das quantitative Feldspatverhältnis kund. Allerdings ist hierbei zu berücksichtigen, daß 1 Molekül Orthoklas und Albit nur je ein halbes $K_2O\,Al_2O_3$ ($KAlO_2$), das Anorthitmolekül aber ein ganzes $CaO\,Al_2O_3$ ($CaAl_2O_4$) enthält. Die Zahl der Moleküle von Anorthit ist also in doppeltem Maßstab aufgetragen wie die der Alkalifeldspäte, und wir müssen das Anorthitrechteck noch durch eine Senkrechte halbieren um vergleichbare Flächen zu erhalten. Da es sich um Rechtecke von gleicher Höhe handelt, so verhalten sich aber dann auch die Flächen wie die Grundlinien, und wir haben unmittelbar in Längenmaßen vor uns das Verhältnis von Orthoklas zu Plagioklas, von Albit zu Anorthit im Plagioklas, von Alkalifeldspat zu Kalkfeldspat oder innerhalb der Alkalifeldspäte von Kali- zu Natronfeldspat. Auch wenn Aluminiumüberschuß im Sinne der Osann'schen Berechnung herrscht, geben uns die 3 Rechtecke diese Verhältnisse noch an,

nur wenn Feldspatvertreter zugegen sind, wird die Sache verwickelter.

In einer dritten Parallelen über der Al_2O_3-Linie tragen wir nun mit gleichem Maßstab die Molekularprozente der Kieselsäure auf. Wir müssen uns jedoch hierbei erinnern, daß im Alkalifeldspat 1 K_2O oder 1 Na_2O die Bindung von 6 SiO_2 bewirkt, im Kalkfeldspat 1 CaO die Bindung von 2 SiO_2, und in den zunächst in Frage kommenden saureren Ca Mg Fe-Silikaten je 1 (Ca Mg Fe) O die Bindung von 1 SiO_2. Wir müssen also die Länge SiO_2 zwischen der Senkrechten im Anfangspunkt des Diagrammes und der im Endpunkt von Na_2O sechsfach uns aufgetragen denken, zwischen dieser Linie und der Senkrechten im Endpunkt von Al_2O_3 doppelt und erst weiterhin einfach. Haben wir z. B. 72 Mol.-% SiO_2, die Grundlinie der Alkalifeldspat-Rechtecke ist 6 Einheiten, die des Anorthit-Rechteckes 4 Einheiten, und der übrige Teil der Grundlinie 16 Einheiten lang, so tragen wir die SiO_2-Linie folgendermaßen auf: Erster Absatz 6 Einheiten (gilt 36) + zweiter Absatz 4 Einheiten (gilt 8, zusammen 44) + Rest der Linie 28 Einheiten (72 — 44). Diese Linie rage z. B. 12 Einheiten über das Ende der (Ca Mg Fe)-Linie hinaus, und gibt uns ein Maß für den Quarzgehalt, sowie jene für den Gehalt an femischen Gemengteilen.

Es ist bei diesem Verfahren nun aber zunächst noch auf den Gehalt an Fe_2O_3 Rücksicht zu nehmen und wenn wir dies, wie Osann vorschlägt, molekular umgerechnet zu FeO hinzufügen wollen, so müssen wir ans Ende der (Ca Mg Fe)-Linie noch die doppelte Einheitenzahl von Fe_2O_3 anhängen; für 2,5 Mol.-% Fe_2O_3 also z. B. 5 Einheiten, wodurch sich die freie Kieselsäure in unserem Beispiel auf 7 Einheiten verringert.

Bei Besprechung der Feldspatverhältnisse hatten wir schon gesehen, daß die Moleküle der Alkalifeldspäte sich nicht in gleichem Maßstab darstellen wie die des Anorthites. Gleich ist aber der Maßstab für Anorthit, für Ca Mg Fe-Silikate und für freie Kieselsäure, wir brauchen also nur auch die hierzu gehörigen Linien noch zu halbieren und sehen in gleichem Längenmaß vor uns die Mengen der Orthoklasmoleküle, der Albitmoleküle, der Anorthitmoleküle, der Moleküle gefärbter Gemengteile und der Moleküle

von Quarz. Außerdem sehen wir auch, ob die gefärbten Gemengteile mehr oder weniger oder gar nicht Al-haltig sind, und inwieweit Ca sich an diesen vorwiegend Mg- und Fe-haltigen Silikaten beteiligt.

2. Die Hauptvorteile der graphischen Darstellung.

Der geneigte Leser wird gewiß aus dem Vorhergehenden den Grundgedanken der hier vorgeschlagenen Darstellungsart erfaßt haben, aber er wird vielleicht zweifeln, ob diese Methode von der bisherigen rechnerischen Durcharbeitung der Analysen wesentliche Vorteile hat. Ist eine Analyse einmal in Molekularprozente umgerechnet, so ist es ebenso leicht, sich die hier gegebenen Verhältnisse in Zahlen als in Längen auszudrücken, und nur für ganz Ungeübte empfiehlt es sich, Zahlen durch Längen oder Flächen bildlich darzustellen, wie es in populären statistischen Zusammenstellungen in neuerer Zeit so sehr Mode geworden ist. Dem Forscher sagen die Zahlen mehr als die Längen, da keinerlei Augentäuschungen bei ihnen möglich sind.

Der Hauptvorteil liegt indessen bei unserer Darstellungsart darin, daß wir die Umrechnung in Molekularprozente uns ersparen können. Zunächst ist einmal klar, daß wir nicht die Molekularprozente aufzutragen brauchen, sondern daß uns auch die Molekularquotienten (Gewichtsprozente : Molekulargewichte) genügen. Wir teilen ja nicht eine bestimmte Strecke im Verhältnis der vorhandenen analytisch bestimmten Gemengteile ein (denn dieser Fall würde in der graphischen Darstellung einer Angabe in Prozenten entsprechen), sondern wir bilden aus den Längen eine polygonale Figur und die Größe der Gesamtsumme aller Längen tritt nur in der Form in die Erscheinung, daß sie den Größenmaßstab der entstehenden Figur bestimmt. Die Form der Figur ist allein durch das Verhältnis der Teile untereinander bestimmt. Die Form der Diagramme ähnlicher Analyse bleibt also immer ähnlich und nur der Größenmaßstab wird etwas verschieden. Bei der praktischen Anwendung stellt sich aber heraus, daß dieser Wechsel des Größenmaßstabes nur ganz gering ist. Dies bewirkt die eigentümliche Konstanz der topischen Zahl, jene Besonderheit, daß in allen Analysen die Summe der Molekularquotienten stets nahe

der Größe 1,5 liegt. Nur um die meist geringen Differenzen der topischen Zahlen weichen die Maßstäbe verschiedener Diagramme voneinander ab, so daß uns ihr Vergleich tatsächlich sofort ein Bild der Unterschiede verschiedener Gesteinstypen geben kann.

Nun stehen aber die Molekularquotienten in einem höchst einfachen und für jedes Element konstanten Verhältnis zu den Gewichtsprozenten. Hat man für einen Analysenbestandteil den Maßstab für die Molekularquotienten gewählt, so verhält sich dieser zum Maßstab für einen zweiten Analysenbestandteil ganz einfach umgekehrt wie das Molekulargewicht des ersten zum zweiten Analysenbestandteil. Wählen wir z. B. für 1 Gew.-% SiO_2 (Molekulargewicht 60) als Länge 1 mm, so müssen wir für 1 Gew.-% Li_2O (Molekulargewicht 30) als Länge 2 mm wählen, für 1 Gew.-% TiO_2 (Molekulargewicht 80) $\frac{3}{4}$ mm, für MgO (Molekulargewicht 40) $1\frac{1}{3}$ mm usf.

Eine derartige Tabelle läßt sich leicht weiter berechnen. Für die Basis 1% $Al_2O_3 = 1$ mm haben wir sie sogar schon in Osann's Tabellen bereit, denn wenn wir in einer sehr erlaubten Annäherung das Molekulargewicht von Al_2O_3 statt zu 102 zu 100 rechnen, so brauchen wir nur die Molekularquotienten für 1 %, wie wir sie z. B. aus den Osann'schen Tabellen entnehmen, mit 100 zu multiplizieren, so erhalten wir die zugehörigen Zahlen für Gewichtsprozent der übrigen Elemente. Dies ergibt Diagramme, die für reinen Quarzit eine $16\frac{2}{3}$ cm lange Linie ergeben, für die meisten Gesteine aber wesentlich kürzer werden, da 80 % SiO_2 nur selten überschritten wird und die SiO_2-Linie über K_2O und Na_2O sechsfach aufzutragen ist, sich also meist noch stark verkürzt, so daß das Diagramm bequem zwischen den Zeilen eines Quartblattes Platz hat. Für Veröffentlichung im Buchdruck empfiehlt sich der halbe Maßstab also 2 % $Al_2O_3 = 1$ mm, doch genügt bei kieselsäureärmeren meist auch hier der Maßstab 1 % $Al_2O_3 = 1$ mm. Für genaue Entwürfe auf Zeichenpapier, besonders wenn man, wie später gezeigt werden soll, die Gehalte an TiO_2, SO_3, CO_2, Cr_2O_3 usw. im einzelnen mit verrechnen will, ist am besten der doppelte Maßstab 1 % $Al_2O_3 = 2$ mm. Aus den Osann'schen Molekulargewichtstabellen ergibt sich dann folgende Tabelle:

Man trage in die Diagramme ein für je 1 Gew.-% von

	für große Diagramme	mittlere Diagramme	kleine
SiO_2	3,33 mm	1,66 mm	0,8 mm
TiO_2	2,5 „	1,25 „	0,6 „
Al_2O_3	2,0 „	1,00 „	0,5 „
Fe_2O_3	1,25 „	0,6 „	0,3 „
FeO	2,75 „	1,4 „	0,7 „
MnO	2,75 „	1,4 „	0,7 „
MgO	5,0 „	2,5 „	1,2 „
CaO	3,5 „	1,8 „	0,9 „
Na_2O	3,33 „	1,6 „	0,8 „
K_2O	2,25 „	1,1 „	0,5 „
P_2O_5	1,33 „	0,7 „	0,4 „
SO_3	2,5 „	1,25 „	0,6 „
Cl	5,66 „	2,8 „	1,4 „
F	1,5 „	5,25 „	2,6 „
CO_2	4,5 „	2,3 „	1,1 „
BaO	1,25 „	0,6 „	0,3 „
SrO	2,0 „	1,0 „	0,5 „
NiO	2,66 „	1,33 „	0,7 „
LiO	6,66 „	3,33 „	1,7 „
ZrO_2	1,66 „	0,8 „	0,4 „
Cr_2O_3	1,33 „	0,66 „	0,3 „
V_2O_3	1,33 „	0,66 „	0,3 „
S	6,25 „	3,25 „	1,6 „
H_2O	11,2 „	5,5 „	2,8 „

In der ersten Reihe sind alle Teile von Millimetern auf die leicht abschätzbaren Hälften, Drittel und Viertel abgerundet. In der mittleren Reihe sind diese Bruchteile nur gegeben, soweit sie den Tatsachen sehr nahe stehen. In der letzten ist nur nach $\frac{1}{10}$ Millimetern, wie sie ein guter, auf Metall gravierter Transversalmaßstab gibt, gerechnet.

Mit Hilfe dieser Tabelle kann man sich jede Analyse sofort graphisch darstellen, aber immerhin ist das Abstechen der Bruchteile von Millimetern und das Multiplizieren derselben mit der Zahl der Prozente noch recht mühsam. Wer viel Analysen zu verrechnen hat, tut gut, sich einen Transversalmaßstab besonderer Art ein für allemal aufzuzeichnen oder, um ganz genaue Maße zu haben, auf eine Messingplatte gravieren zu lassen (Fig. 2 sowie Taf. IX).

Teilen wir nämlich die Basis eines Dreiecks in 100 Teile und verbinden jeden Teilstrich mit der Spitze durch eine feine Linie, die wir auch über die Basis hinaus verlängern, so wird jede Parallele zur Basis natürlich von diesen Strahlen wieder in 100 Teile geteilt

und wir können die Größe dieser Teile beliebig verändern, je nachdem wir die Parallele in größerem oder kleinerem Abstand von der Spitze ziehen. Für jeden Analysenbestandteil können wir also leicht eine Parallele finden, auf der sich der nötige Maßstab projektiert, die Entfernung dieser Parallelen aber muß offensichtlich umgekehrt proportional den Molekulargewichten, also proportional den Molekularquotienten für 1 Gew.-% sein. Um die Messing-

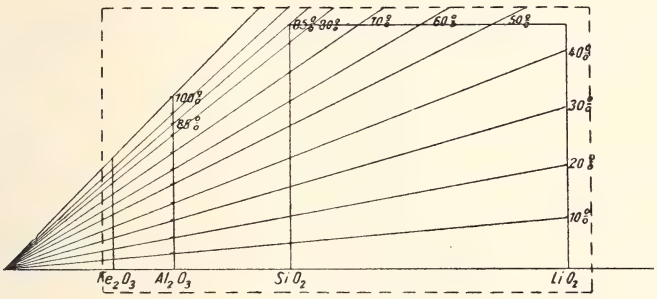


Fig. 2. Konstruktion des Molekularmaßstabes.

platte zugleich als rechtwinkeliges Zeichendreieck verwenden zu können, wähle man als Grundfigur ein rechtwinkeliges Dreieck, trage auf einer Kathete die Teilung in 100 mm auf und wenn diese für Al-% gelten soll, so wähle man die andere Kathete zunächst 98 mm lang, dann sind die Parallelkatheten für die anderen Elemente in folgenden Entfernungen von der Spitze zu ziehen.

SiO_2	TiO_2 u. SO_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	
166,7	125,0	62,5	138,9	140,9	250,0	178,6	161,3	106,4	70,4	mm

Cl	CO_2	BaO	SrO	NiO	Li_2O	ZrO_2	Cr_2O_3	V_2O_3	S	F	
281,7	227,3	65,4	96,6	134,2	333,3	81,6	65,8	66,5	312,5	526,3	mm

Letztere Kathete zieht man am praktischsten in der halben Entfernung (263,2 mm), also in halbem Maßstab, um das Instrument nicht allzu groß werden zu lassen. Auch kann man den Maßstab, nachdem man ihn fertig konstruiert hat, in der Höhe von ungefähr 90 % SiO_2 abschneiden, und auch die Spitze in der Nähe von der kleinsten Parallelkathete entfernen, wodurch man eine handliche Form des Maßstabes auf einem Kartonblatt oder einer Messingplatte von ungefähr 20 × 30 cm Größe erhält. Von solchem

Maßstab kann man die Gewichtsprozente jedes Elementes auch unter Abschätzung der ersten Dezimale leicht mit dem Zirkel abgreifen. Die linke obere Ecke kann man unter 60° abstumpfen, um einen 60°-Winkel für die Konstruktion des Osann'schen Dreiecks bereit zu haben, doch kann man die nötigen gleichseitigen Dreiecke auch sehr leicht mit dem Zirkel konstruieren (Taf. IX).

3. Beziehung der graphischen Darstellung zu den bisher üblichen Diagrammen und Koeffizienten.

Durch den eben beschriebenen Maßstab und das Diagramm gelingt es natürlich auch ohne Mühe die bisher angewandten Koeffizienten abzulesen und darzustellen. Zunächst Loewinson-Lessing's Säureparameter: Um ihn zu finden tragen wir an den Endpunkt der Grundlinie des Diagramms, nämlich an $K_2O + Na_2O + CaO + MgO + FeO + Fe_2O_3$ (nicht zweimal Fe_2O_3!) noch die Länge von Al_2O_3 an und erhalten den Endpunkt B (Fig. 3). Nun tragen wir

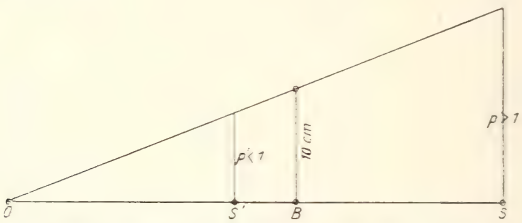


Fig. 3. Darstellung von Loewinson-Lessing's Säureparameter.

auf derselben Basis, ebenfalls von deren Nullpunkt O aus, die gesamte Kieselsäurelänge (ohne Versechsfachung über den Alkalien) bis zum Endpunkt S auf, der, je nachdem der Parameter > 1 oder < 1, ist, jenseits oder diesseits von B liegt. In B und S errichten wir Senkrechte und machen die über B errichtete gleich 10 cm, verbinden deren Endpunkt mit O und messen die Strecke, welche diese Verbindungslinie auf der Normalen in S abschneidet. Deren Länge in Millimetern gibt uns auf 2 Dezimalen genau den Wert des Säureparameters.

Erwähnt sei noch, daß man hier wie bei den folgenden Grubenmann'schen Konstanten die etwa noch vorhandenen Säuren (TiO_2, SO_3, CO_2, P_2O_5 usf.) mit Hilfe des Umrechnungsmaßstabes der Länge von SiO_2 an deren Ende anzufügen hat.

Die Grubenmann'schen Konstanten A, C, M, F, T sind ohne weiteres, wie man leicht sehen wird, in den Diagrammen schon enthalten (Fig. 4). Es ist $A = K_2O + Na_2O$ oder die Strecke, welche die Senkrechte im Endpunkt von Al_2O_3 auf der Basis abschneidet, falls $Al_2O_3 < K_2O + Na_2O$. Es ist C die Strecke, welche die Senkrechte im Endpunkt von Al_2O_3 auf der CaO-Strecke ab-

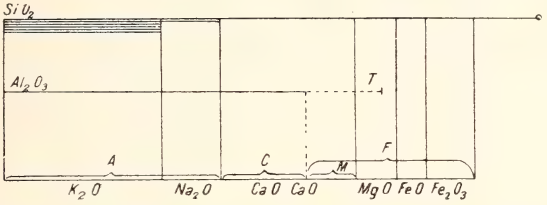


Fig. 4. Darstellung der Grubenmann'schen Konstanten.

schneidet, falls nicht das ganze $CaO = C$ ist, wenn Al_2O_3 noch über die Senkrechte im Endpunkt von CaO hinausragt. T ist dieser über die ebengenannte Senkrechte hinausragende Teil von der Linie Al_2O_3. M ist der Rest der von CaO rechts von der Senkrechten im Endpunkte von Al_2O_3 noch übrig bleibt. F ist die Basislänge vom Fußpunkt der Senkrechten im Al_2O_3-Endpunkt bis zum rechten Ende des Diagramms, wobei Fe_2O_3 doppelt zu rechnen ist.

S ist nicht etwa die im Diagramm vorhandene Länge der Kieselsäurelinie, da diese ja über A sechsfach, über C doppelt gerechnet ist, sondern es ist die gesamte aus dem Maßstab zu entnehmende, molekular umgerechnete Kieselsäuremenge. Ebensowenig ist K etwa, wie man im ersten Augenblick denken könnte, das Verhältnis der Diagrammbasis zur gesamten Länge der SiO_2-Linie. Die Senkrechte im Endpunkt der Basis gibt zwar den Sättigungspunkt auf der Kieselsäurelinie an, aber nur wenn man SiO_2 über A sechsfach, über C doppelt nimmt. K aber ist umgekehrt als Verhältnis der ganzen Kieselsäurelinie zur Basis mit sechsfach aufgetragenem A und zweifach aufgetragenem C zu konstruieren nach der Gleichung $K = S : 6A + 2C + F$. Im übrigen verfährt man genau wie bei Loewinson-Lessing's Säureparametern.

Für die Verhältnisse der Größen S, A, C, M, F und T innerhalb einer Analyse genügen die Größen der entsprechenden Strecken

in Millimetern gemessen vollkommen. Will man die A oder die C mehrerer Analysen vergleichen, so muß man die topische Zahl berücksichtigen (Fig. 5). Hierzu trägt man einfach die Summe aller Molekularteile, also Basis + Al_2O_3 + gesamtes SiO_2, jeder Analyse von einem gemeinsamen Endpunkt auf, und erhält so die Endpunkte $Z_1 Z_2 Z_3$ usf., in ihnen errichtet man die Lote und macht sie bez. gleich $A_1 A_2 A_3$ usf., verbindet die Endpunkte mit dem Nullpunkt, und hat dann, wenn man in beliebigem Punkte ein Lot errichtet, die Größen aller A auf einer Linie in gleichem Maßstab aufgezeichnet. Man wird sich indessen meist überzeugen, daß diese Korrektur nur sehr wenig ausmacht, wegen der

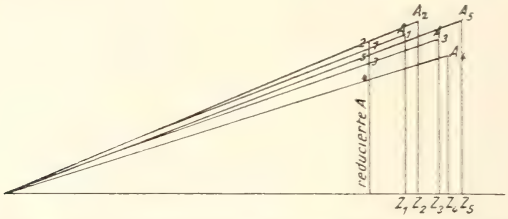


Fig. 5. Vergleich der Grubenmann'schen Konstante A mehrerer Analysen unter Berücksichtigung der topischen Zahl Z.

relativ großen Konstanz der topischen Zahl. Die Konstruktion des Osann'schen Dreiecks aus dem Diagramm ist sehr einfach (Fig. 6). Die Summe der Größen A, C, F ist im Diagramm bereits enthalten, und diese Summe gleich 20 zu setzen, ist zunächst für die Darstellung des Dreiecks nicht nötig, da sie nur die Größe des Dreiecks, aber nicht die Lage der Projektionspunkte in demselben bestimmt. Konstruiert man also ein gleichseitiges Dreieck mit der Basislinie unserer graphischen Darstellung als Seitenlänge, und trägt die Größen A, C und F jede von 2 Eckpunkten gegen den Dritten hin, auf und verbindet die 3 Endpunktepaare, so schneiden sich diese Linien in einem Punkt, dem gesuchten Projektionspunkt.

Man kann aber auch in viel einfacherer Weise diesen Punkt durch 2 Linien unmittelbar an unserer graphischen Darstellung feststellen. Man konstruiert sich nämlich das Osann'sche Dreieck nach oben über der Basislinie und bezeichnet die linke untere Ecke als f, die rechte untere als a, die obere als c. Hierdurch erhält man das Dreieck in einer um 120° gedrehten Lage. Würde

man es übrigens mit C-Spitze nach unten konstruieren, was zeichnerisch noch einfacher und klarer wäre, so würde, bezogen auf A und C, rechts und links vertauscht sein und die Projektionen würden eine von der bisher üblichen Form abweichende Lage erhalten, die leicht Verwirrung erregen könnte. Der Projektionspunkt ist in diesem Dreieck der Schnittpunkt einer Parallelen zum rechten Schenkel durch den Endpunkt von F, mit einer zum linken Schenkel durch den Endpunkt von A. Man braucht also

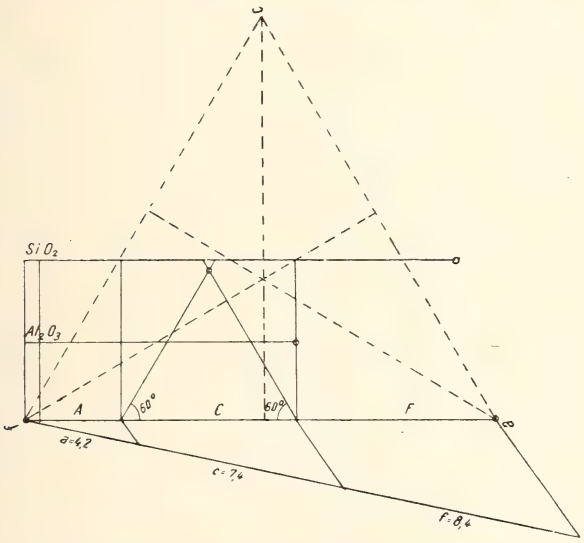


Fig. 6. Darstellung der Osann'schen Konstanten und der Lage des Projektionspunktes im Osann'schen Dreieck.

nur mit einem 60°-Winkel von den Enden des A und des F je eine nach der Mitte zu ansteigende Linie zu ziehen, so ist deren Schnittpunkt der Projektionspunkt in dem über der Basis errichteten Osann'schen Dreieck, welches man sich allerdings, um das übliche Bild zu erhalten, von rechts oben aus ansehen muß.

Die so überaus einfache Feststellung des Analysenpunktes im Osann'schen Dreieck ist von besonderem Wert. Die anderen Koeffizienten und Parameter sind zwar etwas weniger einfach darzustellen, ihre Darstellung erübrigt sich aber zumeist, da man ihren ungefähren Wert (wenn auch zunächst nicht maßstäblich) aus dem Grunddiagramm sofort ersieht (Kieselsäureüberschuß, Tonerdeüberschuß, Verhältnis Ca O zu Mg O + Fe O usf.).

Fast ebenso einfach wie die Feststellung des Projektionspunktes ist die Darstellung der 3 Osann'schen Zahlenkoeffizienten. Man zieht vom Nullpunkt der graphischen Darstellung unter beliebigem Winkel eine Gerade schräg nach rechts unten und trägt auf ihr 20 cm Länge ab, verbindet ihren Endpunkt mit dem Endpunkt von F, und zieht zu dieser Verbindung Parallele durch die Endpunkte von A und C. Hierdurch wird die 20 cm lange Linie im Verhältnis A : C : F geteilt und man kann die Koeffizienten direkt mit dem Zentimetermaßstab ablesen. Bemerkt sei noch, daß man bei mittlerer Größe der Diagramme (1% Al_2O_3 = 1 mm) die Vergleichslinie, um spitzen Schnitt zu vermeiden, besser zu 10 cm nimmt, die abgelesene Zahl am Zentimetermaßstab ist dann natürlich zu verdoppeln (Fig. 6).

Zu erwähnen ist, daß die Dreiecke, wie wir sie oben aus dem Diagramm konstruierten, in sehr verschiedener Größe ausfallen, je nachdem das Gestein viel oder wenig Kieselsäure enthält.

Will man mehrere Analysen in einem Osann'schen Dreieck vereinigen, so verwende man daher ein Dreieck von 10 cm Seitenlänge und vervollständige jedes Diagramm durch diese ebengeschilderte Proportionalteilung einer schrägen Linie unter der Basis von 10 cm Länge. Endlich kann man zu einer großen Reihe von Analysen im Dreieck mit einem Zeitaufwand von nicht mehr als 2 Minuten für jede Analyse die Projektionspunkte bestimmen, wenn man auf die eigentliche Durchführung der graphischen Darstellung verzichtet, und sie in Form einer einfachen Linie zusammenfaßt.

Man konstruiere ein gleichseitiges Dreieck von 10 cm Seitenlänge. Von der Spitze f aus ziehe man nach links außerhalb des Dreiecks so viel Strahlen als man Analysen vergleichen will. Auf jedem Strahl trägt man von f aus mit dem Molekularmaßstab folgende Strecken auf. $K_2O + Na_2O$ (Endpunkt A) daran CaO, daran $MgO + FeO + 2 \times Fe_2O_3$ (Endpunkt F), dann trägt man noch von dem Ausgangspunkt f aus Al_2O_3 auf der Linie ab. Dessen Endpunkt oder der Endpunkt von CaO, wenn Al_2O_3 über diesen hinausragt, ist C. Nun verbindet man jedes F mit dem linken unteren Dreieckspunkt und zieht durch jedes A und C eine Parallele zu dieser Verbindungslinie bis an die Dreiecksseite. Hier erhält man die Punkte A′ und C′, von C′ aus zieht man ins

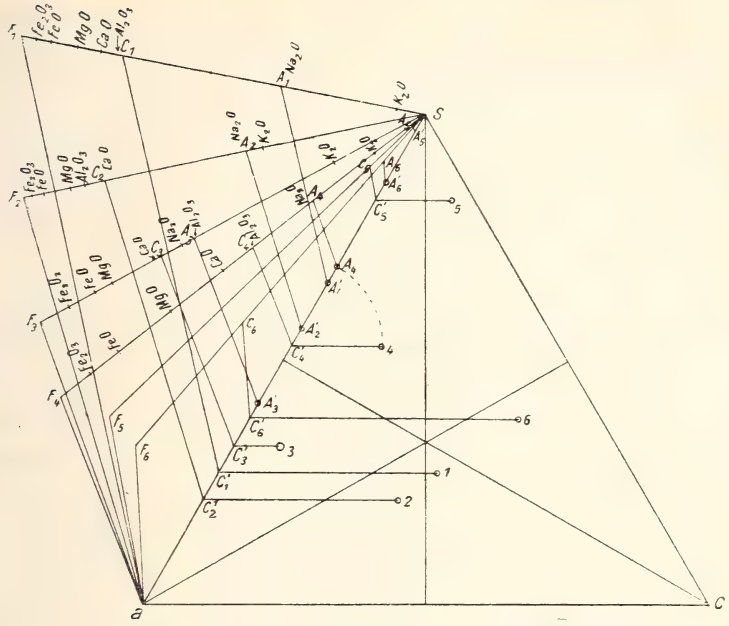


Fig. 7. Konstruktion der Projektionspunkte für 6 Analysen.

Innere des Dreieckes eine Horizontale, die man gleich A′ C′ macht. Der Endpunkt ist der Projektionspunkt.

An der Dreiecksseite a f kann man die Zahlenkoeffizienten mit dem Millimetermaßstab sofort ablesen

$$a = 2 \times f A'$$
$$c = 2 \times A' C'$$
$$f = 2 \times C' a.$$

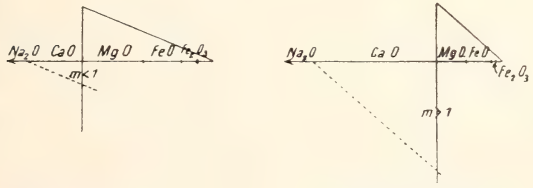


Fig. 8. Darstellung des Osann'schen Parameters m.

Der Osann'sche Parameter $m = \frac{Ca\,O}{Mg\,Fe\,O}$ stellt sich in der graphischen Darstellung dar als das Verhältnis der beiden aneinanderliegenden Linien Ca O und Mg O + Fe O + 2 × $Fe_2 O_3$.

Will man ihn numerisch bestimmen, so verfährt man am einfachsten derart, daß man auf der Senkrechten im Endpunkt von Ca O eine Entfernung von 1 cm aufträgt, von hier nach dem Endpunkt der Diagrammbasis eine Verbindungslinie legt, und zu ihr eine Parallele durch den Anfangspunkt der Ca O-Strecke zieht (Fig. 8). Diese schneidet auf der nach unten verlängerten Senkrechten die Strecke m ab. Deren Maß in Zentimeter ergibt uns den gesuchten Koeffizienten.

4. Einzelheiten der graphischen Analysendarstellung an der Hand der Cross-Idding'schen Verrechnung.

Bisher wurden bei unserer graphischen Verrechnung der Analysen immer nur die Grundzüge der Ergebnisse verwendet, ohne Rücksicht auf genaue Verrechnung der in geringen Mengen auftretenden Stoffe, vor allem der Säurevertreter, ohne Rücksicht auf etwa vorhandenen Magnetit, etwa vorhandene Feldspatvertreter etc. Wie man in einer Analyse alle diese Einzelheiten rechnerisch verwerten kann und für jedes Gestein die „normative" Mineralzusammensetzung quantitativ ausrechnet, haben uns Cross und Iddings in ihrem „Quantitative System of Rocks" gezeigt.

Was man berechnen kann, kann man auch mit Hilfe des Molekularmaßstabes graphisch darstellen, und wie dies geschieht, möge nunmehr in Anlehnung an Cross-Idding's Abhandlung besprochen werden.

Die Grundlinie des Diagrammes bildet immer die Strecke $K_2O + Na_2O + CaO + MgO + FeO$, wobei etwa vorhandenes Li_2O an K_2O, SrO und BaO an CaO, NiO und MnO an FeO anzuschließen ist. Parallel über der Grundlinie trägt man Al_2O_3 auf und man kann nun 3 Fälle unterscheiden: 1. (Normalfall) Al_2O_3 endet über der Strecke CaO, 2. es reicht darüber hinaus („Tonerdeüberschuß", meist nur infolge eines Al-Gehaltes der gefärbten Gemengteile), 3. es endet noch über der Strecke Na_2O (dann sind natronhaltige Amphibolpyroxenmineralien „normativ" vorhanden).

1. Fall.

Man trage als die oberste Parallele SiO_2 in der besprochenen Weise über den Alkalien sechsfach, über dem Rest von Al_2O_3 doppelt, dann einfach auf. Zu bemerken ist hier, daß, wenn nennenswerte Mengen von ZrO_2 vorhanden sind, diese eine äquivalente Menge Kieselsäure als Zirkon binden. Diesen Umstand kann

man im Diagramm sehr einfach dadurch darstellen, daß man ZrO_2 dicht über der Kieselsäurelinie von der Anfangsordinate nach links aufträgt, und die SiO_2-Linie nicht im Nullpunkt, sondern im Endpunkt von ZrO_2 beginnen läßt (Fig. 9).

Titansäure ist an die Kieselsäure anzutragen. Sie übt keinen Einfluß auf die äußere Gestalt des Diagramms aus. Ist freier Quarz vorhanden, so wird auch freie Titansäure, Rutil zugegen sein, ist keine vorhanden, so ist Titanit anzunehmen, in dem die Titansäure genau so viel Ca O bindet wie die Kieselsäure, ist Ilmenit vorhanden, so wird ebensoviel Fe O gebunden wie in den Eisenmetasilikaten. Nur wenn gar keine Metasilikate, sondern nur Orthosilikate auftreten (siehe später), ist Bedacht darauf zu nehmen, daß es ein Orthotitanat nicht gibt, zum mindesten also alles Titanat als Metasalz zu verrechnen ist.

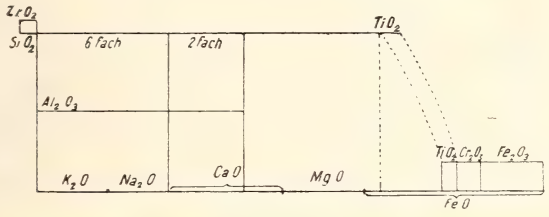


Fig. 9. Darstellung eines Gesteins mit Zirkon und verschiedenen Eisenerzen.

Die SiO_2—TiO_2-Linie endet nun vor oder hinter dem Endpunkt von Fe O. Endet sie dahinter, so ist Fe_2O_3 doppelt an Fe O anzutragen, und nur was von der SiO_2-Linie über diesen Endpunkt hinausragt, ist freie Kieselsäure. Reicht sie nicht bis an den Endpunkt von Fe O heran, so herrscht Kieselsäuremangel und das Fe_2O_3 gehört wahrscheinlich einem Magnetit an, bindet also äquivalente Mengen von Fe O. In diesem Falle tragen wir Fe_2O_3 über Fe O von dessen Endpunkt an rückwärts auf, und nur was dann von Fe O zwischen dem rechten Endpunkt von SiO_2 und dem linken von Fe_2O_3 übrigbleibt, bewirkt basische Übersättigung des normalen Metasilikates, also Orthosilikatbildung (siehe Fig. 9). In diesem Falle empfiehlt es sich übrigens, um den oben erwähnten Fehler der Berechnung eines Orthotitanates zu vermeiden, TiO_2 noch einmal aufzutragen, und zwar rückläufig an Fe_2O_3 sich anschließend, um Titaneisenerz darzustellen.

Zwischen Fe_2O_3 und TiO_2 wird man auch CrO_3, wenn solches vorhanden, noch einschalten. Auch dies bindet eine äquivalente Menge FeO zu Chromeisenerz. Reichen $Fe_2O_3 - Cr_2O_3 - TiO_2$ rückwärts bis über FeO hinaus, so ist Calciumtitanat (Titanit), Chromspinell und eventuell auch freies Fe_2O_3 (Hämatit) oder ein Kalkeisenspinell zugegen.

Dies alles gilt allerdings nur unter der Voraussetzung, daß SiO_2 nicht bis an diese „rückläufige Erzlinie", wie wir sie nennen wollen, heranreicht. Ragt sie bis über den Bereich von TiO_2, so ist Titanaugit, bis über Cr_2O_3, so ist Chromdiopsid, bis über Fe_2O_3, so ist eisenoxydhaltiger Pyroxen oder Amphibol vorhanden (über eisenhaltigen Natronpyroxen siehe allerdings erst im Fall 3).

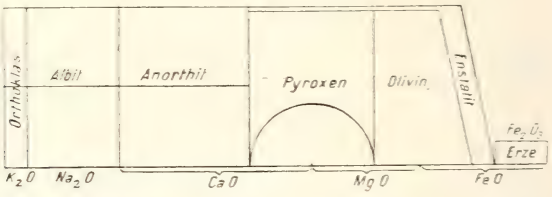


Fig. 10. Graphische Ableitung des Gehaltes an Orthosilikat.

Die Menge der Orthosilikate oder auch Feldspatvertreter, also der effektive Kieselsäuremangel der Silikate nach Abrechnung der Erze, stellt sich dar durch die Lücke, die zwischen dem rechten Ende der SiO_2-Linie und dem linken Ende der rückläufigen Erzlinie übrigbleibt.

Es ist nun zu bedenken, daß es ein Calciumorthosilikat in den Gesteinen nicht gibt, und daß der Normaldiopsid eine Verbindung gleicher Mengen von Calcium- und Magnesiummetasilikat ist. Man schlägt also die Länge der CaO-Linie, natürlich nur soweit sie nicht an Al_2O_3 gebunden ist, im Halbkreis auf MgO ab, oder wenn MgO kleiner als die C-Linie ist, MgO auf CaO ab. Die Strecke unter dem Kreisbogen ist Diopsid, was von CaO übrigbleibt, ist Wollastonit, was im ersteren Fall von MgO übrigbleibt, gehört zum Mg Fe-Silikat.

Dieses Eisenmagnesiasilikat nun muß mindestens als Orthosilikat vorhanden sein, wozu zur Sättigung die halbe äquivalente Menge Kieselsäure gehört. Wenn wir also jetzt über der Mitte

der Mg Fe-Silikatstrecke eine Senkrechte errichten und dicht unter der SiO_2-Linie eine Hilfslinie ziehen, die das Diopsidfeld, wenn es vorhanden ist auch das Wollastonitfeld, und das halbe Mg Fe-Silikatfeld nach oben abschließt, so gibt uns diese die Kieselsäuremenge an, die zur Sättigung von Ca Mg und Fe mindestens vorhanden sein muß.

Ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal ist nun, ob die wirklich vorhandene Kieselsäuremenge hierzu ausreicht. Überragt die SiO_2-Linie den Endpunkt unserer Hilfslinie noch, so ist auch vom Mg Fe-Silikat ein Teil Metasilikat (Enstatit, dargestellt durch einen schmalen Streifen von der Breite dieser Überragung). Bleibt die SiO_2-Linie noch hinter dem Ende der Hilfslinie zurück, so muß neben Olivin noch ein anderes kieselsäuresparendes Mineral vorhanden sein, dies aber kann nur in der Feldspatgruppe liegen und muß ein Feldspatvertreter sein. Das Vorhandensein einer Differenz zwischen der wirklichen SiO_2-Linie und der Hilfslinie über $CaO + MgO + FeO$ gibt uns also das Vorhandensein von Leucit oder Nephelin, die Größe dieser Differenz gibt uns die Menge dieser Mineralien an. Wir wollen daher kurz diese Längengröße, die wir zur weiteren Berechnung als wichtige Grundlage brauchen werden, die „kritische Differenz“ nennen.

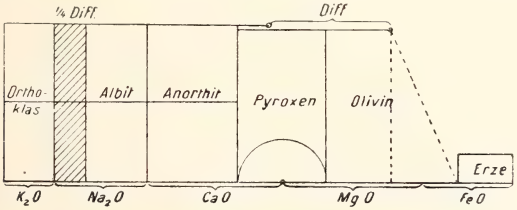


Fig. 11. Nephelinführendes Gestein.

Von der kritischen Differenz hat man nun $\frac{1}{4}$ zu nehmen und auf der SiO_2-Linie vom Endpunkt der Grenzlinie K_2O—Na_2O gegen Na_2O aufzutragen (Fig. 11). Hierdurch teilt man vom Albitfeld ein Nephelinfeld ab, der Menge nach verhält sich allerdings der Nephelin zum Albit dann wie die halbe Nephelinfläche zur Albitfläche. Daß man nur $\frac{1}{4}$ der kritischen Differenz aufträgt, hat seinen Grund darin, daß durch die Verwandlung einer Einheit Albitnatron (mit 6 SiO_2) in Nephelinnatron (mit 2 SiO_2) vier äquivalente Kieselsäuremengen gespart werden.

Ist das Viertel der kritischen Differenz größer als die Na_2O-Strecke (bei Gesteinen mit wenig Na_2O und Kalivormacht), so ist Leucit neben Nephelin anzunehmen (Fig. 12). Bei der Umwandlung von Orthoklas in Leucit sparen wir aber von den sechs äquivalenten Kieselsäuremengen nicht vier, sondern nur zwei. Wir tragen also jetzt das Viertel der kritischen Differenz rückläufig vom Ende der Albitfläche auf und verdoppeln es, soweit es in die Ortho-

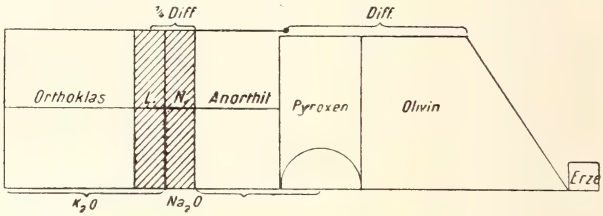


Fig. 12. Nephelin-Leucit-Gestein.

klasfläche hineinragt. Die Senkrechte in diesem Abschnitt scheidet wieder die K_2O-Linie im richtigen Verhältnis von Leucit zu Orthoklas. Fällt dieser Scheidungspunkt noch über den Nullpunkt hinaus, so muß neben fehlendem Orthoklas statt Leucit z. T. Kaliophyllit, statt Diopsid ein Gemenge von Ackermannit + Olivin angenommen werden.

2. Fall.

Im Anfang dieses Kapitels hatten wir als 2. Fall denjenigen ausgeschieden, in welchem Tonerdeüberschuß vorhanden ist, also mehr Al_2O_3 sich findet, als zur Sättigung von $K_2O + Na_2O + CaO$ nötig ist. Ein geringer Tonerdeüberschuß wird entweder als Zeichen beginnender Verwitterung des Gesteins aufgefaßt, und dann vernachlässigt werden können, oder er liegt in einem geringen Tonerdegehalt der gefärbten Gemengteile, der, namentlich wenn Biotit zugegen ist, immer auftreten und oft beträchtliche Werte erreichen muß. Sehr hoher Al_2O_3-Überschuß kann auf Korundgehalt des Gesteins beruhen. Sehr oft lehrt uns das Mikroskop, daß der Tonerdeüberschuß als Granat ausgeschieden ist. Es ist dann zu bedenken, daß in diesem Falle wahrscheinlich auch das Eisenoxyd im Granat enthalten ist und daß $1\,Al_2O_3$ je $3\,FeO$ bezw. $3\,MgO$ und $3\,SiO_2$ zu binden vermag. Man wird also an die Linie des Tonerdeüberschusses noch Fe_2O_3 fügen und das Ganze verdreifachen, um die Bindung von $3\,MgFeO$ und $3\,SiO_2$

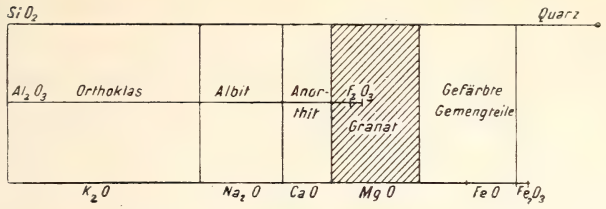


Fig. 13. Granatführendes Gestein.

darzustellen (Fig. 13). Das Granatfeld stellt dann allerdings die dreifache molekularquantitative Menge des Granates dar.

Im übrigen ist im 2. Fall genau so zu verfahren wie im 1. Nur wenn eine „kritische Differenz" der Kieselsäure auftritt, ist diese bei Al_2O_3-Überschuß in erster Linie auf Spinellgehalt des Gesteins zurückzuführen. Im Spinell ist 1 (Mg, Fe)O mit 1 Al_2O_3 ohne Kieselsäure verbunden. Die Kieselsäurelinie müßte

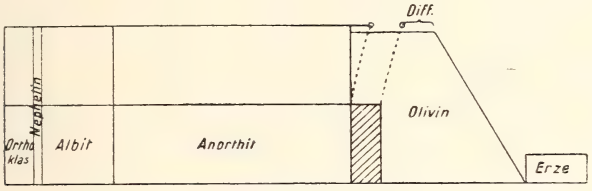


Fig. 14. Spinellführendes Gestein.

also über der Strecke des überschießenden Al_2O_3 vorübergehend aussetzen. Da man aber die Kieselsäure erst in ganzer Linie auftragen muß, um zu wissen, ob eine kritische Differenz vorhanden ist, so wird man einfach der Kieselsäurestrecke die Länge des Tonerdeüberschusses noch am Ende zufügen (Fig. 14).

3. Fall.

Als dritten hatten wir eingangs den Fall ausgeschieden, daß die vorhandene Tonerde nicht zur Sättigung der Alkalien ausreicht, daß also die Al_2O_3-Linie im Diagramm nicht bis zur Senkrechten im Endpunkt der Na_2O-Strecke heranreicht. Hier muß im Gestein ein natronhaltiger Amphibol oder Pyroxen vorhanden sein, und zwar entweder der eisenoxydhaltende Ägirin ($Na_2O\,Fe_2O_3\,4\,SiO_2$) oder das reine Natronmetasilikat (Na_2SiO_3).

Man wird hier bei der graphischen Darstellung zunächst an das Ende der Al_2O_3-Linie noch Fe_2O_3 ansetzen und die Kieselsäurelinie über diesem Fe_2O_3 vierfach sich gezogen denken, über dem etwa noch bleibenden Rest von Na_2O ist sie einfach zu ziehen. Meist jedoch wird man in diesen Gesteinen so viel Fe_2O_3 finden,

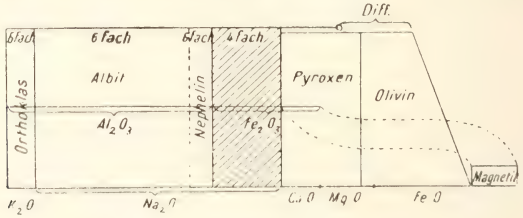


Fig. 15. Gestein mit Ägirin.

daß die zugehörige Strecke noch über die Senkrechte im Endpunkt von Na_2O hinüberragt (Fig. 15). Genau wie im Fall 1, der auch sonst des weiteren hier in seine Rechte tritt, ist dieses überragende Fe_2O_3 bei der „rückläufigen Erzlinie" mit zu verwenden.

P_2O_5, F, CO_2, S, SO_3 und Cl:

Die stets nur in geringer Menge in den Gesteinen vorkommenden nichtsilikatischen Säuren sind noch kurz zu erwähnen (vergl. Fig. 16). P_2O_5 wird wohl stets in Form von Apatit im Gestein sein, hier bindet $1\,P_2O_5$ je $3\,CaO$. In unserer graphischen Dar-

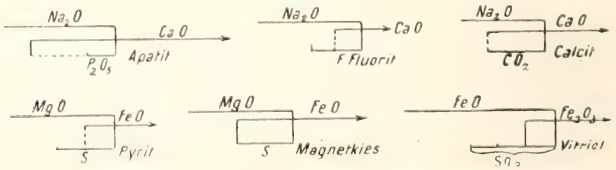


Fig. 16. Darstellung nichtsilikatischer akzessorischer Mineralien.

stellung geben wir diesen Apatit, ähnlich wie den Zirkon, als eine kleine Schlinge wieder, indem wir vom Ende des Na_2O_3 rückläufig die äquimolekulare Strecke des P_2O_5 dreimal auftragen und dann die CaO-Linie an dem so gefundenen Punkte beginnen lassen.

Das Fluor wird meist von einer Flußspatbeimengung stammen. Auch wenn reichlich Fluorapatit vorhanden ist, kann man diesen auffassen als eine Mischung des eben beschriebenen Tricalciumphosphates mit Fluorit. Den Flußspat stellt man

ganz analog durch eine kleine Schlinge dar. Hierbei ist allerdings bloß die halbe äquimolekulare Fluorstrecke anzuwenden, weil 2 F nur 1 Ca zu binden vermögen. Auch CO_2 wird meist an Ca O gebunden sein und wird gleichfalls durch Schlingenbildung in die graphische Darstellung eingeführt.

Ganz dasselbe gilt vom Schwefel, soweit er auf eine Kiesbeimengung zurückzuführen ist. Auch hier ist nur die Hälfte der äquimolekularen Strecke zu verwenden, da in Pyrit 2 S nur 1 Fe binden. Kann man nachweisen, daß es sich um Magnetkies handelt, den man annäherungsweise als Fe S bezeichnen kann, so tritt natürlich die ganze S-Strecke in die Schlingenbildung ein. Da das im Kies enthaltene Eisen bei der Analyse wohl stets als Ferrosalz in Lösung gehen wird, ist zur Schlingenbildung die Fe O-Strecke heranzuziehen.

Anders dürfte dies sein, wenn im Gestein SO_3 infolge von Vitriolbildung gefunden wird. Da die Umbildung des Kieses zu Vitriol ein Oxydationsvorgang ist, wird wohl meist auch Ferrisulfat entstanden sein. Hier hat also eine Schlingenbildung unter Zuziehung von Fe_2O_3 einzutreten. Es ist dabei zu berücksichtigen, daß $1\,Fe_2O_3$ genügt, um $3\,SO_3$ zu binden. In vielen Fällen werden jedoch Angaben der Analyse von Cl, SO_4 und S

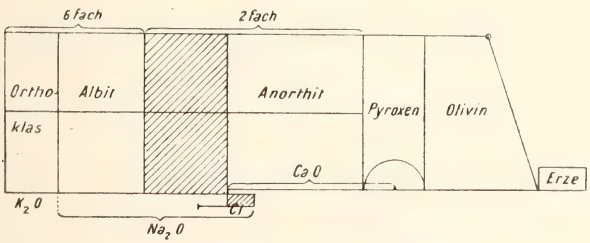


Fig. 17. Gestein mit Sodalith.

auf einen Gehalt des Gesteins an Sodalith, Nosean und Hauyn hinweisen. Ersterer ist ein Na Al-Silikat von der Formel ($Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$), von dem 3 Teile mit 2 Teilen Na Cl verbunden sind. Die 2 Na Cl stellt man durch eine Schlinge dar, in welcher der Grenzpunkt des Na_2O um die Hälfte der Chlorstrecke zurückversetzt ist, denn es gehören 2 Na Cl dazu, um $1\,Na_2O$ äquivalent zu ersetzen (Fig. 17). Zu dieser Na_2Cl_2-Molekül gehören 3 Moleküle des Na Al-Silikates. Man hat also weiterhin

die dreifache Länge der Schlinge auf Na_2O aufzutragen und durch eine Senkrechte zu begrenzen, durch welche gleiche Stücke auf der Al_2O_3-Linie und der SiO_2-Linie abgeteilt werden. Die Kieselsäure ist auf dieser Strecke nicht sechsfach wie beim Albit, sondern nur doppelt wie beim Anorthit aufzutragen. Um dies zu erleichtern, tut man gut, die Schlinge nicht an den Anfang, sondern ans Ende der Na_2O-Linie zu verlegen.

Ganz analog ist das Verfahren bei der Berechnung eines Hauyn- bezw. Noseangehaltes aus dem vorhandenen SO_3 (Fig. 18). Als

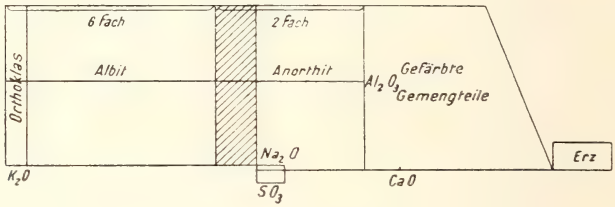


Fig. 18. Noseangestein.

Formel ist zu Grunde zu legen $3(Na_2O \,.\, Al_2O_3 \,.\, 2\,SiO_2) + 2\,Na_2SO_4$. $1\,SO_3$ bindet hier $1\,Na_2O$, die SO_3-Strecke tritt also ganz in die Schlingenbildung ein und $1\,Na_2SO_4$-Molekül bedingt das gleichzeitige Vorhandensein von $1\frac{1}{2}$ Molekül des Na Al-Silikates.

Zusammenfassend sei hier darauf hingewiesen, daß die Reihenfolge, in der man die Analysenwerte ins Diagramm einzutragen hat, der hier angegebenen Erörterung nach folgende sein muß: K_2O, Na_2O, Cl (SO_3, wenn Sodalith zu erwarten ist), P_2O_5, F, CO_2, CaO, MgO, S, NiO, MnO, FeO, SO_3, Al_2O_3, Fe_2O_3, Cr_2O_3, ZrO, SiO_2, TiO_2.

5. Die graphische Darstellung und Cross-Idding's quantitatives System.

Wie wir im vorstehenden sahen, kann man die kleinsten Einzelheiten des Analysenergebnisses graphisch zur Darstellung bringen. Dementsprechend muß es auch gelingen, die Stellung eines Gesteins im quantitativen System aus der Darstellung abzuleiten.

Einer der grundlegendsten Unterschiede des quantitativen Systems von den Koeffizientendarstellungen Osann's, Gruben-

MANN's und LOEWINSON-LESSING's liegt darin, daß diese die einzelnen chemischen Bestandteile (Säure und Basen — Basen der Alumosilikate und Basen der reinen Silikate u. s. f.) miteinander vergleichen, jenes aber volle Mineralmoleküle in Beziehungen zueinander setzen; freilich nicht die wirklich im Gestein gefundenen Mineralkomponenten, sondern die aus der Analyse errechneten „normativen" Mineralbestandteile.

Aus unserer graphischen Darstellung ist nun zwar jedes im Gestein enthaltene normative Mineral ersichtlich, aber nicht unmittelbar die quantitative Menge, in der es zugegen ist. Die

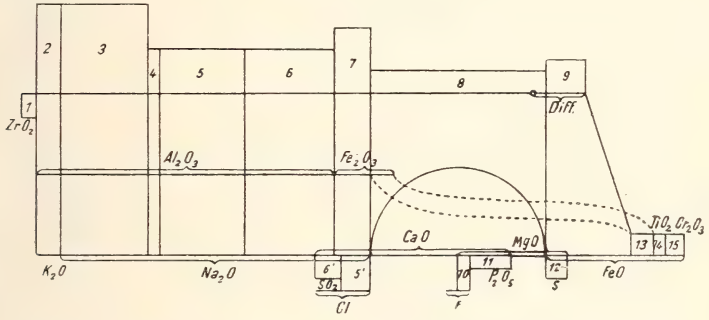


Fig. 19. Diagramm eines gedachten sehr komplizierten Gesteins.

1. Zirkon	6. Nosean	11. Apatit
2. Orthoklas	7. Ägirin	12. Magnetkies
3. Albit	8. Pyroxen	13. Magnetit
4. Nephelin	9. Olivin	14. Titaneisenerz
5. Sodalith	10. Flußspat	15. Chromeisenerz.

prozentuale Menge ist jedoch leicht darstellbar, wenn man bedenkt, daß sie gleich ist der Gesamtsumme aller horizontalen Linien, die sich im Felde des entsprechenden Minerales an dem Diagramm beteiligen.

Ersetzt man daher jede horizontale Linie durch einen etwa 2 mm breiten Streifen und fügt diese Streifen zu größeren Flächen zusammen, so erhält man eine Darstellung der gewichtsprozentualen Beteiligung der einzelnen Mineralien, in welcher nach Art der Blockdiagramme jeder Bestandteil durch eine rechteckige Fläche dargestellt ist.

Am einfachsten errichtet man dies Diagramm über der SiO_2-Linie (Fig. 19). Das Rechteck muß dann über der Orthoklas-

und Albitfläche 16 mm hoch sein ($K_2O + Al_2O_3 - 6\,SiO_2 = 8$) ($8 \times 2$ mm = 16 mm). Über der Leucitfläche und der Ägirinfläche erhebt sich ein 12 mm hohes Rechteck über dem Nephelin, Sodalith, Hauyn und Anorthit ein 8 mm hohes, über dem Granat ein Rechteck von $4\frac{2}{3}$ mm, über dem Wollastonit, Pyroxen und Enstatit ein 4 mm hohes, über der Kieselsäurestrecke des Olivins, die nur die Hälfte der Basisfläche ausmacht, ein 6 mm hohes. Außerdem macht man das „Erzkästchen" und die Schlingenbildungen von Zirkon, Pyrit, Magnetkies und die zu Hauyn gehörige 4 mm hoch, ebenso teilt man auch für Spinell ein 4 mm hohes Kästchen unter der Al_2O_3-Linie ab. Die Schlingenbildung von Pyrit und Fluorit ist 6 mm hoch zu gestalten, die von Vitriol 8 mm, die von Apatit aber $2\frac{2}{3}$ mm. Quarz, Rutil und Korund, falls man den Tonerdeüberschuß als solchen in Rechnung setzen will, sind 2 mm hoch zu nehmen.

Hat man diese Höhen eingeführt, so sind überall die Flächeninhalte gleich den prozentualen Beteiligungen der Mineralien.

So anschaulich nun aber der Vergleich des Prozentsatzes der einzelnen Mineralien in Flächendiagrammen ist, so ist er doch ungeeignet, um exakt die Verhältnisse der einzelnen Gesteinskomponenten zueinander zu berechnen. Für eine exakte Bestimmung ist vielmehr die Darstellung durch einfache Längen viel geeigneter, aber auch diese kann man aus unserer graphischen Darstellung leicht ableiten. Braucht man doch nur die Grundlinie jedes der Rechtecke so oft aneinander zu reihen, als die entsprechende Fläche des Blockdiagrammes in 2 mm hohe Teile sich zerlegen läßt.

Im quantitativen System werden bekanntlich alle Classes, Orders, Rangs, Grads, Subgrads, Sections usw. markiert durch die Größe eines bestimmten Verhältnisses, wobei als Grenzwerte immer wieder die Proportionen 7 : 1, 5 : 3, 3 : 5 und 1 : 7 dienen. Hat man also die zu vergleichenden Größen in Längenmaß dargestellt, so handelt es sich immer wieder um die Frage, ob das direkte oder umgekehrte Verhältnis der beiden Linien $< \frac{1}{7}$ oder $> \frac{1}{7}$, $< \frac{3}{5}$ oder $> \frac{3}{5}$ ist. Trägt man beide Linien normal zueinander auf und verbindet die Endpunkte, so ist ihr Verhältnis gleich der Tangente des einen oder anderen spitzen Winkels im entstehenden rechtwinkligen Dreieck, und es handelt sich um die Frage, ob dieser Winkel $<$ arc tan $\frac{1}{7}$, $<$ arc tan $\frac{3}{5}$ oder $>$ arc tan $\frac{3}{5}$ ist. Es ist also der entstehende Winkel einfach zu vergleichen mit einem

solchen von 8^0 ($= \text{arc tan } \frac{1}{7}$) oder von 31^0 ($= \text{arc tan } \frac{3}{5}$). Verfertigt man sich als Pappmodelle aus Karton zwei rechtwinklige Dreiecke mit diesen Winkeln, so braucht man das Modell nur an den aus dem Diagramm konstruierten Winkel anzulegen. Der eine, spitzere Winkel des Modells entspricht dem Verhältnis $\frac{3}{5}$, der andere dem Verhältnis $\frac{5}{3}$, bezw. der eine $\frac{1}{7}$, der andere $\frac{7}{1}$.

Um nun am schnellsten und einfachsten zum Ziele zu kommen, verfährt man z. B. bei Bestimmung des Verhältnisses Quarz : Feldspat, Orders von Class I—III, folgendermaßen (Fig. 20): Ein rechteckiges Papierblatt legt man erst mit einer Seite an die Quarzlinie (den übertretenden Teil der $Si\,O_2$-Linie) des Diagramms an und markiert sich von der Blattecke gerechnet deren Länge durch

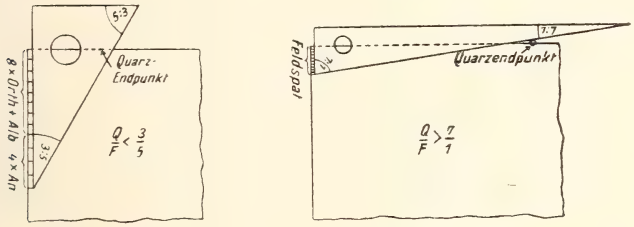


Fig. 20. Bestimmung der Klassenzugehörigkeit nach Cross-Iddings.

einen kleinen Bleistiftstrich, dann legt man die anstoßende Blattseite an die Grundstrecke $K_2O + Na_2O$, markiert diese Länge von der Blattecke ebenfalls, trägt sie nochmals von dieser Bleistiftmarke an auf und wiederholt dies im ganzen 8mal, dann wird die Grundstrecke des Anorthitrechteckes in 4maliger Wiederholung angetragen und nun legen wir das eine oder andere rechtwinklige Dreieck in dieser oder jener Lage an den Blattrand an, wobei im äußersten Punkt der Feldspatlinie der Scheitel des maßgebenden Winkels liegt. Schneidet die Hypotenuse des Modells die andere Blattseite noch jenseits des Quarzendpunktes, so ist das Verhältnis $< \frac{3}{5}$ bezw. $< \frac{1}{7}$, oder wenn man die anderen Eckpunkte des Dreiecks angelegt hat $< \frac{5}{3}$ bezw. $< \frac{7}{1}$. Schneidet die Hypotenuse nach diesseits, so ist dieses Verhältnis $> \frac{3}{5}$ bezw. $> \frac{1}{7}$ u. s. f. Hierauf braucht man bloß die benützten beiden Blatträndер in schmalen Streifen abzuschneiden und kann sofort zur nächsten Bestimmung übergehen.

Die beiden Modelldreiecke verfertigt man sich natürlich nicht mit dem Winkeltransporteur, sondern man konstruiert sich auf Karton zwei rechtwinklige Dreiecke, das eine von 9 cm und 15 cm Kathetenlänge (3 : 5), das andere von 3 cm und 21 cm Kathetenlänge (1 : 7) und schneidet beide Dreiecke aus.

Es liegt uns jetzt nur noch ob zusammenzustellen, welche Komponenten im quantitativen System zur Bestimmung herangezogen werden, und wie dieselben aus unserer graphischen Darstellung zu entnehmen sind.

Eine solche Zusammenstellung sei im folgenden, aus praktischen Gründen mit einer kurzen Wiederholung der Einteilungsprinzipien des quantitativen Systems, gegeben.

Classes $\frac{\text{sal}}{\text{fem}} > \frac{7}{1}$, $\frac{\text{sal}}{\text{fem}} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, $\frac{\text{sal}}{\text{fem}} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$, $\frac{\text{sal}}{\text{fem}} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$, $\frac{\text{sal}}{\text{fem}} < \frac{1}{7}$.

8mal A-Linie + 4mal C-Linie + Quarzlinie im Vergleich mit 2mal F-Linie.

Subclasses in Class I—III $\frac{\text{QFL}}{\text{CZ}} > \frac{7}{1}$, $\frac{\text{QFL}}{\text{CZ}} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, usf.

Quarzlinie + 8mal A-Linie + 4mal C-Linie oder 8mal Albit- und Orthoklas-Grundlinie + 4mal Nephelin- und Anorthit-Grundlinie + 6mal Leucitlinie im Vergleich zu 2mal Zirkonlinie + 1mal Tonerdeüberschuß.

Sections of subclasses hierzu $\frac{\text{C}}{\text{Z}} > \frac{7}{1}$, $\frac{\text{C}}{\text{Z}} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, usf.

1mal Tonerdeüberschuß zu 2mal ZrO_2.

Subclasses in Class IV und V $\frac{\text{POM}}{\text{A}} > \frac{7}{1}$, $\frac{\text{POM}}{\text{A}} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, usf.

2mal Pyroxengrundlinie + 3mal Olivin-Kieselsäurelinie + 2mal Erzgrundlinie im Vergleich zu $1\frac{1}{2}$mal Fluorlinie + 4mal P_2O_5-Linie + $1\frac{1}{2}$mal S-Linie.

Orders in Class I—III $\underset{1.}{\frac{\text{Q}}{\text{F}} > \frac{7}{1}}$, $\underset{2.}{\frac{\text{Q}}{\text{F}} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}}$, $\underset{3.}{\frac{\text{Q}}{\text{F}} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}}$, $\underset{4.}{\frac{\text{Q}}{\text{F}} < \frac{3}{5} > \frac{7}{1}}$,

$\underset{5.}{\frac{\text{Q oder L}}{\text{F}} < \frac{1}{7}}$, $\underset{6.}{\frac{\text{L}}{\text{F}} > \frac{1}{7} < \frac{3}{5}}$, $\underset{7.}{\frac{\text{L}}{\text{F}} > \frac{3}{5} < \frac{5}{3}}$, $\underset{8.}{\frac{\text{L}}{\text{F}} > \frac{5}{3} < \frac{7}{1}}$, $\underset{9.}{\frac{\text{L}}{\text{F}} > \frac{7}{1}}$.

Quarzlinie im Vergleich zu 8mal Alkalifeldspatgrundlinie + 4mal Anorthitgrundlinie oder letzteres im Vergleich zu 4mal Nephelin - Sodalith - Hauyngrundlinie + 6mal Leucitgrundlinie. NB. dem Hauyn und Nosean etc. ist, wenn in größerer Menge vorhanden, noch die doppelte bezw. dreifache Basis der zugehörigen Schlinge zuzufügen.

Orders in Class IV und V $\frac{P+O}{M} > \frac{7}{1}$, $\frac{P+O}{M} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, usf.

2mal Pyroxengrundlinie + 3mal Kieselsäurestrecke (nicht Basis) des Olivins im Vergleich zur zweimaligen Grundlinie des Erzkästchens.

Sections of Orders $\frac{P}{O} > \frac{7}{1}$, $\frac{P}{O} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$ usf.

2mal Pyroxengrundlinie im Vergleich zu 3mal Olivin-Kieselsäurestrecke.

Suborders (in Class IV und V) $\frac{H}{T} > \frac{7}{1}$, $\frac{H}{T} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, usf.

2mal Magnetitbasis + 1mal Hämatitbasis im Vergleich zu 2mal Ilmenitbasis + 1mal etwaiger TiO_2-Überschuß.

Rangs in Class I—III $\frac{K_2O + Na_2O}{CaO} > \frac{7}{1}$, $\frac{K_2O + Na_2O}{CaO} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, usf.

Subrangs für Rang I—III $\frac{K_2O}{Na_2O} > \frac{7}{1}$, $\frac{K_2O}{Na_2O} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, usf.

Subrangs für Rang IV und V $\frac{K_2O}{Na_2O} > \frac{5}{3}$, $\frac{K_2O}{Na_2O} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$, $\frac{K_2O}{Na_2O} < \frac{3}{5}$.

Entsprechende Strecken des Molekularmaßstabes.

Sections of Rangs $\frac{\text{Neph.} + \text{Leucit}}{\text{Sodalith} + \text{Nosean}} > \frac{7}{1}$, $\frac{\text{Neph.} + \text{Leucit}}{\text{Sodalith} + \text{Nosean}} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, usf.

4mal Nephelingrundlinie + 6mal Leucitgrundlinie im Vergleich zu 4mal Sodalith- und Noseangrundlinie nebst je 2maliger bezw. 3maliger Basis der zugehörigen Schlinge.

Subsections of Rangs $\frac{Cl}{SO_3} > \frac{7}{1}$, $\frac{Cl}{SO_3} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, usf., sowie

Rangs in Class IV und V $\frac{(Mg, Fe)O + CaO}{K_2O + Na_2O} > \frac{7}{1}$, $\frac{(Mg, Fe)O + CaO}{K_2O + Na_2O} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$ usf.,

ferner Sections of Rangs $\frac{(Mg, Fe)O}{CaO} > \frac{7}{1}$, $\frac{(Mg, Fe)O}{CaO} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, usf.

und endlich Subrangs $\frac{MgO}{FeO} > \frac{7}{1}$, $\frac{MgO}{FeO} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, usf.

Entsprechende Strecken aus dem Molekularmaßstab zu entnehmen.

Grads in Class II $\frac{P+O}{M} > \frac{5}{3}$, $\frac{P+O}{M} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$, $\frac{P+O}{M} < \frac{3}{5}$.

Siehe Orders in Class IV und V.

Subgrads $\frac{(Mg, Fe)O + CaO}{K_2O + Na_2O} > \frac{5}{3}$, $\frac{(Mg, Fe)O + CaO}{K_2O + Na_2O} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$, $\frac{(Mg, Fe)O + CaO}{K_2O + Na_2O} < \frac{3}{5}$

nach dem Molekularmaßstab zu vergleichen.

Grads in Class III $\frac{P+O}{M} > \frac{7}{1}$, $\frac{P+O}{M} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, usf.

und Sections of Grads $\frac{P}{O} > \frac{5}{3}$, $\frac{P}{O} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$, $\frac{P}{O} < \frac{3}{5}$.

Siehe oben.

Subgrads $\frac{(Mg,Fe)O+CaO}{K_2O+Na_2O} > \frac{7}{1}$, $\frac{(Mg,Fe)O+CaO}{K_2O+Na_2O} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, usf. sowie

Sections of Subgrads $\frac{(Mg,Fe)O}{CaO} > \frac{5}{3}$, $\frac{(Mg,Fe)O}{CaO} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$, $\frac{(Mg,Fe)O}{CaO} < \frac{3}{5}$

und Subsections of Subgrads $\frac{MgO}{FeO} > \frac{5}{3}$, $\frac{MgO}{FeO} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$, $\frac{MgO}{FeO} < \frac{3}{5}$

nach dem Molekularmaßstab.

Grads in Class IV $\frac{Q}{F} > \frac{7}{1}$, $\frac{Q}{F} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, usf.

Siehe Orders in Class I—III.

Subgrads $\frac{K_2O+Na_2O}{CaO} > \frac{5}{3}$, $\frac{K_2O+Na_2O}{CaO} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$, $\frac{K_2O+Na_2O}{CaO} < \frac{3}{5}$

(Molekularmaßstab).

Paläontologische Betrachtungen.

Von

W. Deecke.

V. Über Korallen.

In diesem fünften Artikel will ich die Korallen besprechen, aber wieder nicht systematisch, sondern nur nach Lebensweise und nach Auftreten in bestimmten Gesteinen. Eine derartige übersichtliche Darstellung fehlt meines Wissens noch, ebenso die Verwendung der Korallen zu weitergehenden geologischen Schlüssen.

Wir teilen die Korallen ein in Riffkorallen und Einzelkorallen, wobei wir in der Regel annehmen, daß die letzten sich hauptsächlich dort finden, wo Kolonien, also Riffe, nicht zu gedeihen vermochten. In dieser Form ist das nicht richtig, da ja Einzelkorallen auch recht zahlreich in Riffen auftreten. Sicher ist, daß Einzelkorallen in allen Tiefen gedeihen, während die Riffe nur in ziemlich flachem Wasser üppig zu wuchern imstande sind. Scharfe Grenzen gewinnt man damit wohl für die eine, nicht für die andere Gruppe, die ja überall sich einstellen kann.

Ich habe einen anderen Weg zu gehen versucht und die Korallen nach Art der Befestigung auf dem Untergrunde betrachtet. Alle ohne Ausnahme sind auf den Boden angewiesen, und dieser muß daher durch seine Beschaffenheit den maßgebenden Einfluß auf die Form der Einzelindividuen wie der Stöcke haben.

Auf weichem, schlammigem Boden sind schwere Kolonien kaum lebensfähig. Die Korallen haben den größten Widerwillen gegen Trübung des Wassers. Ton, der die Kelche erfüllt, an der schleimigen Fleischmasse kleben bleibt, bringt die Tiere

rasch zum Absterben, also Einsinken in den Schlamm erst recht. In den reinen Tonen sind daher Korallen selten. Was sich von ihnen darin findet, sind nur leichte Einzelindividuen von ganz bestimmtem Habitus, nämlich solche mit breiter, flacher Basis. Alle Individuen sind klein, z. B. *Palaeocyclus* im Silur, *Microcyclus* im Devon, *Thecocyathus* im unteren Dogger, *Stephanophyllia* im miocänen Tone Belgiens. Zu einer erhobenen Kelchbildung kommt es nicht; das flache Mauerblatt ist so sehr die Hauptsache, daß bei rezenten Tiefseeformen sogar nur dieses erhalten bleibt. Steinmann bildet einen *Leptopenus discus* Mos. ab, der diesen Typus in seiner extremen Entwicklung darstellt. Die randlichen Zacken, die siebförmige Durchbrechung sind zahlreiche Reibungsstellen, um das Einsinken zu verhindern, und das Kalkskelett ist ganz leicht geworden. Es wäre nicht undenkbar, daß diesen Formen durch Schlagen der Tentakeln eine, wenn auch sehr beschränkte Beweglichkeit gegeben gewesen ist. Auf Ton können jedenfalls Korallen nicht festwachsen und den *Leptopenus* als Übergang zu den Actinien zu betrachten, halte ich für ausgeschlossen, da bei diesen Tieren das Aufgewachsensein das Fundamentale ist. Bewegung verschaffen sich einzelne Formen, indem sie sich wieder auf Paguriden f e s t heften.

Etwas härter als schlammiger Tonboden ist zweitens Mergelunterlage, aber keineswegs so fest, daß sie massivere Stöcke zu tragen vermöchte. Die hierauf lebenden Korallen sind ebenfalls durchaus einheitlich gestaltet. Entweder sind auch sie mit flacher oder nur schwach konischer, breiter Basis versehen, oder sie sind hoch kegelförmig mit bestimmten äußeren Anhängen. Ich erinnere in der ersten Gruppe besonders an *Cyclolites*, *Aspidiscus*, an *Microseris*, an die *Montlivaultia decipiens* und *Anabacia*-Arten aus den Variansmergeln Süddeutschlands oder an die *Montlivaultia*-Formen der mergeligen triadischen Zlambachschichten. Bei den Montlivaultien ist die Basis flach kegelförmig, so daß sie wohl etwas in die Unterlage eingesenkt war, also relativ fester saß und ist bis zu dieser Höhe mit runzeliger Epithek versehen. Die zweite Gruppe umfaßt die horn- oder kegelförmigen Einzelkorallen, von denen im Silur und Devon die Cyathophylliden *(C. ceratites)* die Hauptmasse stellen, *Zaphrentis* im Devon und Carbon, die längeren Montlivaultien von Zlambach und St. Cassian diesen Typus in der Trias repräsentieren. Im Jura sind hierher zu rechnen außer den

Nachkommen der letzteren *Parasmilia* nebst Verwandten, in der Unterkreide *Trochocyathus* aus den Aptmergeln, in der weißen Kreide *Coelosmilia*, *Trochosmilia* und *Parasmilia*, sowie gleichaltrig das eigentümliche *Diplotenium*; im Tertiär vor allem *Flabellum* aus den miocänen und pliocänen Tegeln. Auch *Calceola* im mitteldevonischen Mergelschiefer wäre hierher zu stellen. Manche dieser kegelförmigen Korallen wie *Trochosmilia* haben außen Knoten, die ein Einsinken verhindern oder wie manche *Flabellum* krumme, nach unten gebogene Dornen oder kragenartige Vorsprünge. Ferner ist die kräftige Runzelung bei *Streptelasma*, *Cystiphyllum*, *Cyathophyllum* wohl ebenfalls geeignet ein Einsacken zu verhindern. Daneben wird aber schon der Versuch gemacht, den Kelch in irgend einer Weise zu verankern. Das geschieht am einfachsten durch Krümmung des Kelches, so daß hornähnliche Gebilde entstehen *(Cyathoph. ceratites, Goniophyllum)* oder durch Wurzeln wie bei *Omphyma*. Die in der weißen Kreide so überaus häufige *Coelosmilia loxa* steckt oft frei im Mergel und ist dann krumm, aber ebenso oft findet man Anwachsreste derselben auf Belemniten, Gryphaeen und Seeigeln, als wenn sie die härtere Unterlage im allgemeinen vorgezogen hätte, und dann sind diese kleinen, sonst gebogenen Kelche am unteren Ende gerade gestreckt. J. Walther erwähnt, daß die rezente *Caryophyllia* gern auf Dentalien sich ansiedelt, was zu der Kreideform das direkte Analogon wäre.

Nun sind aber in Mergeln nicht nur Einzelkorallen vorhanden, sondern auch Kolonien. Dieselben passen sich indessen diesen bestimmten Formen durchaus an. Die in den untersilurischen weichen Gesteinen so zahlreiche *Monticulipora Petropolitana* besitzt ebene Basis, *Michelinia* flach kegelförmige Unterseite mit Befestigungsröhrchen. Die in Silur- und Devonmergeln so häufigen *Alveolites* und Stromatoporen sind in der Mehrzahl flach scheibenförmig, oft mit nach oben gewölbter Basis versehen. Ich habe in Gotländer Mergeln massenhaft diesen Typus gesammelt, den knolligen zweiten meistens erst höher im eigentlichen Riffkalk. Die Thamnastraeen der jurassischen und cretacischen Mergel sind stets flach (Terrain à chailles) oder kegelförmig mit breit ausladenden Kelchen. Aber die Thamnastraeen bilden schon einen Übergang zu den Riffkorallen und entsprechen in der Hinsicht den Cyathophyllen. Interessant ist die große Entwicklung eines

flachen Randes bei den Einzelindividuen von *Cyathophyllum helianthoides* in den *Calceola*-Mergeln, der den Kolonien in den höheren Lagen abgeht.

Hervorzuheben ist weiterhin, daß die Stromatoporen ursprünglich recht leicht waren wegen der vielen inneren Hohlräume, daß *Cyclolites* und *Thamnastraea* sehr stark durchbrochene Septen besitzen und daher nur gering auf die Unterlage drückten. Bei *Halysites* ist die Lockerung auf andere Weise erfolgt, auf dritte Weise bei der in den Gosaumergeln vorkommenden *Rhizangia*.

Diese auf Mergelboden wachsenden Korallen entsprechen in Lebensform und daher im Habitus und in der Befestigung eigentlich völlig den Spongien und speziell den Kieselschwämmen. Die meisten besitzen auch die Kegelgestalt, die unvollkommene Befestigung durch Anhänge (Nadelwurzelschöpfe oder Ausläufer, *Siphonia*), haben den lockeren Bau oder wie bei *Becksia* und *Plocoscyphia* das maschenförmige Wachstum.

Eine dritte Gruppe der Korallen sind die im Sande steckenden Gattungen. Auch diese sind fast ausnahmslos einzelne Individuen, sind außerdem fast alle klein. Den Typus stellt uns *Turbinolia* dar; dazu gehört *Sphenotrochus*, *Eupsammia*, *Ceratotrochus*. Die meisten sind lose, einzelne in der Küstenregion vorkommende auf Felsen oder harten Objekten aufgewachsen, z. B. *Balanophyllia* im Oligocän und *Caryophyllia* in den miocänen und pliocänen Sanden des Bodensees und Kalabriens. Im Mesozoicum ist dieser Typus seltener, einige Formen der Kreidegrünsande (*Microseris*) kennen wir, aber aus der Juraformation schon kaum dahin gehörige Gattungen. Nur aus Unterdevon ist das stockförmige *Pleurodictyum* hier zu nennen, das ja bei flachkegelförmiger Unterseite die Befestigung auf einer Serpulide bevorzugte. Alle diese Sandkorallen sind klein. Es macht durchaus den Eindruck, als ob sandige Fazies überhaupt von dieser ganzen Tiergruppe gemieden werde, und daß die tertiären Korallen der sandigen Ufersäume erst Einwanderer wären, die sich ein neues Wohngebiet zu erobern versuchten.

Die zweite Hauptgruppe sind die Riffkorallen. Daß diese nur in flachem Wasser gedeihen, ist allgemein bekannt; mächtige Riffkalke müssen also langsamer Senkung des Untergrundes zugeschrieben werden. Das ist für die historische Geologie von der allergrößten Wichtigkeit; denn dadurch erhalten wir oft Kenntnis

von langsamen Bodenbewegungen, die uns sonst völlig entgehen müßten.

Riffe vermögen nur auf festerem Untergrund sich anzusiedeln. Die gehobenen Korallenkalke der Sundainseln und Molukken zeigen oft das feste anstehende Gestein der Basis. Bei fossilen Riffen beobachten wir mannigfache Verhältnisse, die kurz erwähnt seien. Mergel- oder Tonboden wird zuerst durch eine Zwischenlage gewissermaßen verfestigt und für die Riffe brauchbar gemacht. Dabei spielen Spongien oft eine wichtige Rolle. Im obersten Untersilur treffen wir auf Gotland zusammen mit den ersten Korallen in den Mergeln die Astylospongien, Aulocopien, Caryospongien usw. an. Die Riffe des oberen Juras beginnen mit sogen. Verschwammung der Kalke und Mergel, d. h. mit der Entwicklung von Spongienstotzen. In der alpinen Trias, z. B. bei Esino und am Salvatore bei Lugano siedelten sich die Korallen auf Algenkalken an. Im Mitteldevon der Eifel und auch bei Wisby in Gotland erzeugen flach wachsende *Alveolites* und Stromatoporiden eine harte Decke und eine innere Verfestigung der Mergel, so daß sie das spätere Riff zu tragen vermochten. Die Stromatoporen sind in Gotland häufig nach oben konvex und auf der Basis hohl, ruhen also fester auf dem Boden. Dasselbe beobachtet man bei der rezenten *Fungia*, die auch lose ist und an den Rändern stark nach unten gebogen erscheint, sobald das Individuum größer wird. Die Korallenrasen des oberen Hauptooliths ruhen auf mächtigem, aus Oolithen, Muscheltrümmern und Seeigelfragmenten aufgebautem Kalkstein, und ähnlich steht es mit vielen Korallenzonen des Malm im Rauracien und im oberen Sequan. Soweit meine Erfahrung bisher reicht, zeigt sie, daß die Hauptmasse dieser Stöcke in den mittleren und oberen Teilen des Verenaooliths oder des Rauracien sitzt. Flache Thamnastraeiden erfüllen das oberste Terrain à chailles und die hangenden unteren Korallenkalke. Mitunter sind auch Strandkonglomerate die Basis (Gosau) und natürlich vulkanische Tuffe. In der mittleren Juraformation sind überhaupt, wie eben vom badischen Hauptoolith hervorgehoben ist, die Korallen meistens vergesellschaftet mit Echinodermen- oder Spatkalken. Die Trümmer dieser Tiere, vor allem die von Crinoiden, bereiten den Korallen den Boden vor. Im südlichen Jura bei Macon, Besançon und am Nordrande des Plateau central sind die oberen Partien der Dalles du Bajocien meistens korallen-

reich. Mit Änderung der Sedimentation, vor allem bei Tonfazies, verschwinden beide Tiergruppen momentan. Diese mächtige Entfaltung des Echinodermenstammes reicht kaum über den Dogger hinaus. Schon im Malm beginnt ein Rückgang zugunsten der Korallen, und von der Kreide an sind diese letzten, abgesehen von den Rudisten, nur allein vorhanden, bis im Tertiär die Lithothamnien sich mit ihnen in die Gesteinsbildung zu teilen beginnen.

Verhältnismäßig selten sitzen Korallenstöcke in größerer Menge direkt im Schlamm. Das beste Beispiel dafür sind die im mittleren Dogger der Schwäbischen Alb auftretenden Thecosmilien und deren Begleiter. Die Riffbildung ist dort auch nirgends zur vollen Entwicklung gelangt, sondern gleichsam in den ersten Anfängen stecken geblieben. Das geht schon daraus hervor, daß nach Engel diese Korallen des braunen Jura γ überhaupt nur an wenigen Stellen in größerer Zahl gefunden wurden, und davon ist die eine direkt über der festen Blaukalkbank gelegen. Ebensowenig sind mächtig die oligocänen Vorkommen bei Corsara, Monte Carlotta im Vicentin, die in knolligen Mergeln liegen, oder die Gosauschichten. In der Provence beobachtete ich bei Foissac, daß mächtige Korallenstöcke auf den Hippuritenriffen wuchsen, aber auf deren dicken Schalen, die ein hartes Pflaster darstellten, und zwar um so fester, als diese großen kegelförmigen Einzelindividuen und Kolonien wie große Nägel nebeneinander in den Mergel eingelassen waren.

In den kompakten Kalkriffen treten nun massenhaft andere Typen auf, natürlich in erster Linie Kolonien. Im Paläozoicum herrschen die stockbildenden Cyathophyllen, Phillipsastraeen, *Stauria*- und *Acervularia*-Arten; daneben die Favositiden, *Heliolites*- und alles überkrustend die Stromatoporen und *Alveolites*-Formen. Im Mesozoicum sind die wichtigsten die Isastraeen, Latimaeandren, Astrocoenien, Styliniden, Thecosmilien und die sogen. Lithodendron-Arten, im Tertiär *Heliastraea*, *Plocophyllia*, *Cyathoseris* und Verwandte, rezent vor allem *Madrepora* und *Pocillopora* nebst *Porites*. Eine wirkliche Aufzählung aller riffbildenden Genera ist hier nicht beabsichtigt. Es sind alles entweder stark verzweigte, baumartige oder kompakte, knollenförmige Kolonien, ohne die bestimmten Formen, die wir bei den Einzelkorallen und ihren Genossen antrafen.

Interessant ist, wie sich die verschiedenen Gattungen in den

aufeinander folgenden Perioden ersetzen. Die Phillipsastraeen werden im Mesozoicum durch die Thamnastraeen vertreten, die Cyathophyllen-Arten aus der Sippe *caespitosum* und *quadrigeminum* durch Styliniden, *Stauria* und *Columnaria* durch *Isastraea* und *Favia*, *Syringopora* durch die *Calamophyllia*-Gruppe, die langen großen *Zaphrentis* durch Montlivaultien. Doch will ich damit keineswegs irgend etwas Genetisches gesagt haben. Für diese Formengruppen war anscheinend auf den Riffen nebeneinander Platz, und daher konnten sie bei dieser Gestalt gedeihen. Die Favositiden werden gewissermaßen ersetzt durch die Astrocoenien in Jura-Kreide und die Stromatoporiden in der Gegenwart durch die Lithothamnien, welche die Riffe oft fußdick überziehen und in gleicher Weise verkittend wirken. Dagegen fehlen den alten Riffen die durch die heutigen Madreporiden und Poritiden bezeichneten, feinästigen oder im Skelett ganz durchbrochenen Gruppen.

Im Mesozoicum haben wir ferner eine Spezialisierung insofern, als einige Typen fast allein Riffe zu erzeugen vermögen. Ich meine damit die sogen. Lithodendren, die in der oberen Trias mitunter fast ausschließlich die Korallenkalke aufbauen. Das ist auch wieder bei dem vereinzelten Riffe des Faxekalkes der Fall. Es kehrt endlich wieder in dem oligocänen, aus *Dendrophyllia* bestehenden Riffe von Brockenhurst im südlichen England. In allen diesen Fällen, besonders aber bei Faxe und Brockenhurst, müssen lokale Einflüsse im Spiele gewesen sein, die nur diesen Korallen reichere Entwicklung erlaubten.

Überblickt man die ältesten und die rezenten Korallen, so tritt ganz klar unter den riffbildenden eine Zunahme der dendroidischen Typen hervor. Das hängt unzweifelhaft mit der Anpassung an die Lebensweise zusammen. Wie bei den anderen festgewachsenen Tieren strebt das Individuum oder der Stock nach oben, um gegenüber den Nachbarn und Konkurrenten möglichst viel Aufnahmeraum und nahrungsreiches, unverbrauchtes Wasser zu haben. Dadurch entstehen die langen Kelche und damit verbunden die Endothekalbildung sowie die Lockerung des Skeletts bei den Madreporiden. Bei den mehr knolligen Typen macht sich, weil sie nicht in die Höhe streben, eine Vergrößerung der Kelche deutlich bemerkbar. Alle kleinkelchigen Familien, wie Favositiden, Monticuliporiden, Chaetetes, Astrocoenien etc., werden zurückgedrängt. Mir ist diese Vergrößerung der Kelche

und mäandrinen Kelchfurchen besonders bei tertiären Arten aufgefallen. Natürlich kommen großkelchige Arten auch früher vor, nur nicht so reichlich.

Über die Genossen der Korallen auf und in den Riffen brauche ich wohl nicht zu reden. Das massenhafte Auftreten von Brachiopoden, Echinodermen, dicken Zweischalern und Schnecken ist allgemein bekannt. Auch da vertreten sich gewisse Gruppen, z. B. *Megalodon*, *Dicerocardium*, *Diceras*, *Requienia*, *Tridacna* oder *Murchisonia*, *Nerinea*, *Terebra*.

Die Feinde der Korallen sind heute vor allem Holothurien und gewisse Fische mit harten Lippen (Scaridae oder Papageifische), da deren Zähne in beiden Kiefern zu breiten schneidenden Platten verschmolzen sind und sie außerdem pflasterförmige Gaumenzähne haben. In den carbonischen und jurassischen Riffkalken treffen wir sehr viele Fische mit besonders starken Mahlzähnen, z. B. die Cochliodonten und Petalodonten im Carbon von Moskau, im Malm *Lepidotus*, *Gyrodus* und Verwandte, sowie *Strophodus*. So gut wie Muscheln konnten die Tiere auch Korallenzweige zerbeißen und die Hartteile ausspucken. Starkscheerige Krebse fehlen im oberen Jura noch ganz; diese Tiere kämen erst im Tertiär für die Zerstörung der Korallenstöcke in Betracht.

Eine gewisse Schwierigkeit macht es, das Absterben von Korallenkolonien zu verstehen. In diesen herrscht doch der größte und bis zum äußersten durchgeführte Kommunismus. Alle Tiere hängen zusammen; was eines frißt, kommt auch den anderen zugute. Also können eigentlich nur rein äußerliche Faktoren oder innere Lebenserschöpfung der Kolonie das Absterben erzeugen. Bei den ersten denke ich an Umwachsenwerden, so daß Nahrung und Atemwasser knapp werden, an das Erreichen des Ebbespiegels, über den die Korallen nicht herüberreichen können, an Ersticken im Zerreibungsgrus, den die Wellen in die Löcher und Rinnen des Riffes hineinspülen, vor allem an Hebung und Senkung der ganzen Masse, da die Korallen, was Lichtbedürfnis und Wasserdruck angeht, vielfach ungemein empfindlich sind. Was wir fossil kaum mehr nachweisen können, ist das Überwuchertwerden durch grüne Algen und Tange. Endlich wäre auch denkbar, daß manche Arten Stoffwechselprodukte ausscheiden, die ihren Genossen direkt schädlich sind, wie das ja bei Pflanzen vorkommt, die damit sich freie Standorte schaffen.

Zum Schlusse komme ich noch einmal auf Hebungen und Senkungen zurück. Ich betonte oben, daß häufig allein die Korallen uns von solchen Veränderungen Kunde geben. Das ist freilich nur dann richtig, wenn wir für die fossilen Formen ähnliche Lebensbedingungen voraussetzen wie für die rezenten. Das darf man wohl unbedenklich tun für das Mesozoicum, aber nur mit einer gewissen Reserve für die paläozoischen Formen, deren Leben vielleicht nicht in gleichem Maße an höhere Wassertemperatur gebunden war. Jedenfalls wissen wir darüber nichts. Beiden Gruppen aber ist sicher gemeinsam, daß üppiges Wachstum nur in flacherem Wasser, also Riffbildung nur auf Untiefen oder längs der Küsten möglich war. Damit ist allerdings indirekt auch über die Wasserwärme eine bestimmte Vorstellung gewonnen, nämlich die, daß das Meer, das Riffe erzeugt, nicht gefroren gewesen sein kann, und daß Treibeis mit Riffkorallen unvereinbar ist. Darauf hat schon J. Walther deutlich genug hingewiesen. In der Tat kennen wir aus den verschiedenen paläozoischen Formationen keine Korallen in den glazialen Sedimenten Australiens, Afrikas und Indiens.

Das Gebundensein der Riffe an die Küsten oder Untiefen oder an langsam aufsteigende Zonen läßt sich recht gut in Europa konstatieren. Die unterdevonische Hebung Skandinaviens prägt sich bereits in dem Saume obersilurischer Korallenriffe auf der Linie Oesel, Gotland, Kristiania, Nordengland aus, die Untiefe des Lennegebietes mit den pflanzen- und unionidenführenden Mitteldevonschichten in den korallenreichen Stringocephalenschichten des Sauerlandes, das Ardennenmassiv in den gleichen Bildungen der Eifel. Die belgischen carbonischen Korallenkalke sind an die Hebung infolge der nach Norden vorschreitenden culmischen Gebirgsbildung gebunden, die irischen als Saumriffe an den alten südenglischen Massiven, die kantabrischen desgleichen an dem galizisch-portugiesischen kristallinen Kern aufzufassen. Die obertriadischen Vorkommen waren entweder wirkliche Koralleninseln, oder sie sind auf Untiefen angesiedelt, da ja die oberen Raibler Schichten uns sogar Salz- und Gipspfannen zeigen. Die Jurakorallen sind z. T. an die Oolithfazies gebunden, d. h. in flachem Wasser gewachsen. So kommen Korallen im Unteroolith am Rande der Ardennen, in Lothringen (Gorze), im oberen Hauptoolith des Elsaß, Südbadens und des Basler und Berner Juras vor.

Das müssen gehobene, wieder ganz langsam sinkende Teile des Meeresbodens gewesen sein. Die Malmriffe Schwabens liegen auf der alten granitischen Untiefe, die den Bayrischen Wald über das Ries mit dem Schwarzwald verband, einer eigentlich nie dauernd zur Ruhe gelangten tektonischen Zone. Sie bereiten schließlich die Trockenlegung des Gebietes im obersten Jura vor. Dasselbe gilt von den entsprechenden Bildungen im Schweizer Jura, wo wir im Rauracien, Sequan und Tithon diese Fazies wiederkehren sehen, von Norden nach Süden in höhere Schichten hinaufrückend, so daß beim Isteiner Klotz in Südbaden das Rauracien koralligen, das Astartien rein kalkig, im Berner Jura z. T. oben riffartig entwickelt ist. Das Kimmeridge nimmt diese Fazies bei St. Claude und Valfin im südlichen Jura an und das Tithon am Ende des Gebirges in der Grenobler Gegend. Auch das harmoniert mit dem Aufsteigen der süddeutschen Scholle und deren vorübergehenden Verschmelzung mit dem Plateau central. Im Urgon erfolgt dann die rückläufige Bewegung mit dem Vorrücken der gleichen Fazies von Süden nach Norden um die Montblanc-Aarmassiv-Insel herum. Das Ende des verdrängten baltischen Kreidemeeres zeigt das Riff von Faxekalk an, das wahrscheinlich von Seeland bis südlich und östlich von Bornholm gereicht hat, da echte Diluvialgeschiebe dieses Kalkes auf Bornholm und im Innern von Hinterpommern gefunden sind. Die einzelnen Korallenriffe im Eocän des ligurischen Appennins und im Oligocän des Vicentin sind ja ohne Schwierigkeiten mit dem Beginn der Alpenfaltung zu kombinieren.

In der Juraformation kann man aber noch viel weiter ins einzelne gehen und die Schaukelbewegungen viel genauer konstatieren. Vor allem sieht man sehr schön, wie sich um das Plateau central herum im Bajocien und Bathonien an verschiedenen Stellen Riffe entwickeln, und zwar als Saumriffe, da in den Kalken eingestreut Landpflanzen und hinter den Barrieren z. T. mit ihnen verzahnt Lignite, *Paludina*- und *Valvata*-führende, brackische Sedimente vorkommen (Causses). An diesem alten Massiv hat das Ufer bald näher, bald ferner gelegen, und an Lücken in der Schichtenreihe des Bajocien und Bathonien fehlt es keineswegs.

Etwas anders hat sich der Ardennenrand verhalten. Korallenriffe sind im Bajocien in Lothringen bei Metz, ferner auf der Linie Toul—Langres nachzuweisen, so daß sie das Vogesenmassiv p a r a l l e l begleiten. Sie setzen ferner abermals bei Besançon

und Lons-le-Saunier, also wieder in der allgemeinen Richtung des Rheintalgrabens und der Vogesen ein. Dies zeigt sich auch im Bathonien, wo die Korallen im NO. und SW. von Nantua im südlichen Jura auftreten, ferner im Hauptoolith eines Streifens vom Berner Jura bis in die Gegend von Lörrach und Kandern. Dazwischen liegen Stellen mit mergeliger Fazies, die schließlich weithin durch die Spatkalke der Dalle nacrée verdrängt wird. Diese Echinodermenkalke können wir den Korallenriffen nach dem vorher Gesagten für diesen Zweck beinahe gleichwertig erachten. Darin tritt uns zum ersten Male die eigentliche Juralinie entgegen. Diese prägt sich dann recht scharf im unteren Malm in der Verteilung der Aargauer und rauracischen Faziesgebilde aus. Das Corallien des oberen Oxford hat nach SO. gegen die tonige Ausbildung eine Grenze, die genau in der Faltungslinie des Juragebirges verläuft. Das deutet irgend eine, wahrscheinlich im Doubsgebiet einst vorhandene Untiefe, eine gehobene Scholle, an. Diese wird immer deutlicher im Sequan, da außer im Jura die Riffe dieser Stufe sich parallel zur Doubslinie über Haute Marne und Côte d'Or verbreiten und mit den gleichalterigen um das Morvan herum gebildeten verschmelzen. Die Hebung schiebt sich parallel der Richtung des Juras nach Westen vor, und gleichzeitig entfalten sich am Rande der Ardennen die Riffe der Meuselinie von St. Mihiel bis Montmédy mit einer Dicke von 120—130 m, reich an eingestreuten Landpflanzen.

Ich habe dies etwas ausführlicher behandelt, weil uns diese Verteilung klar und überzeugend angibt, daß die Linie des miocänen Faltenjuras schon in der oberjurassischen Zeit eine wichtige Rolle spielte. Der Faltenwurf ist also an einer alten tektonischen Grenze erfolgt. Dasselbe gilt von den Vogesen, deren Achsenrichtung in den Korallenriffen des Doggers zum Ausdruck gelangt. Nehmen wir ferner zu den Riffen des schweizerischen Juras die im oberen Malm Schwabens aufsetzenden hinzu, so ist die erzgebirgische Richtung gar nicht zu verkennen, dieselbe, die bei der Jurafaltung und bei der miocänen Transgression in der Alb und heute im Doubs- und Donaulaufe hervortritt. So können uns die Korallen zu einem Nachweis wiederkehrender, nach vorbestimmten Richtungen sich vollziehender Bodenbewegung dienen.

Mineralogie.

Kristallographie. Mineralphysik. Mineralchemie.

V. M. Goldschmidt: Über die Winkeländerung der Kristalle bei tiefen Temperaturen. (Zeitschr. f. Krist. **51**. 1912. p. 1—27. Mit 5 Textfig.)

Fast alle Eigenschaften der Kristalle, vielleicht mit einziger Ausnahme der Symmetrie, sind kontinuierliche Funktionen der absoluten Temperatur, so z. B. die Dichte, die geometrischen Konstanten, die Lichtgeschwindigkeit, die Lichtabsorption usw. Sie können betrachtet werden als Größen der Form

$$A = C + F(T),$$

wo A der gewöhnlich für die betreffende Eigenschaft angegebene Zahlenwert, F (T) eine kontinuierliche Funktion der absoluten Temperatur und C eine charakteristische Konstante des Kristalls ist, nämlich „der Zahlenwert, den die betreffende Eigenschaft bei der Temperatur 0° annimmt". Gewöhnlich wird in der Kristallographie, besonders beim Vergleich verschiedener Kristalle, mit den Größen A operiert, als ob es sich um C handelte. Indem Verf. hinweist auf die grundlegende Bedeutung, welche neuere physikalische Experimentaluntersuchungen fester Körper bei tiefer Temperatur (betreffend spezifische Wärme, optisches Verhalten, elektrische und thermische Leitfähigkeit, Auftreten von Polymorphie usw.) erlangt haben, bezeichnet er die Untersuchung der Kristalle möglichst nahe dem absoluten Nullpunkt als eine Aufgabe von größter Bedeutung für die Kristallographie. Der Untersuchung wurde zunächst die thermische Winkeländerung nicht regulärer Kristalle unterworfen an den Beispielen des Schwefels, Kalkspats und Quarzes. Zur Messung diente ein Fuess-Goniometer, das mit einem Abkühlungsapparat verbunden war, der im Prinzip mit Rinne's Kälteapparat (vergl. dies. Jahrb. 1910. II. p. 138) übereinstimmt, infolge einiger Verbesserungen jedoch eine stärkere Kühlung ermöglicht. Es sei in dieser Hinsicht auf das Original verwiesen. Die Abkühlung wurde bewirkt durch flüssige Luft (Temperatur bis — 186°) und durch ein Gemenge von fester Kohlensäure und Alkohol (— 70° bis — 78°). — Beim Schwefel dienten zur Messung Kristalle von Sizilien ({001}, {010}, {011}, {111},

{113} und künstliche Kristalle, teils aus Schwefelkohlenstoff, teils aus Schwefelammonium ({001}, {011}, {111}, {113}). Bei den Temperaturen + 20°, — 72° und — 175° C ergaben sich folgende Achsenverhältnisse des Schwefels:

$$+ 20^0 : a : b : c = 0{,}813314 : 1 : 1{,}90378$$
$$- 72^0 : \quad\quad = 0{,}813930 : 1 : 1{,}91195$$
$$- 175 : \quad\quad = 0{,}815083 : 1 : 1{,}92075.$$

Die wichtigsten Winkel bei den drei Bezugstemperaturen sind:

	+ 20°	— 72°	— 175°
(111) : ($\bar{1}\bar{1}1$) =	143° 19′ 34″	143° 27′ 26″	143° 35′ 4″
(111) : ($1\bar{1}1$) =	73 35 14	73 39 32	73 45 48
(111) : ($\bar{1}11$) =	94 51 12	94 51 46	94 50 18
(113) : ($\bar{1}\bar{1}3$) =	90 19 39	90 32 49	90 45 41
(113) : ($1\bar{1}3$) =	53 9 32	53 17 40	53 26 59
(113) : ($\bar{1}13$) =	66 45 13	66 52 28	66 58 18
(011) : (001) =	62 17 18	62 23 21	62 29 50
(101) : (001) =	66 52 3	66 56 25	67 0 21
(110) : (100) =	39 7 19	39 8 35	39 10 58.

Für das Winkelgefälle des Schwefels (d. i. die mittlere Winkeländerung in " für 1° Temperaturdifferenz, positiv, wenn der Winkel bei steigender Temperatur zunimmt) ergaben sich folgende Zahlen:

Temperaturintervall	+ 30° bis + 12° (Schrauf)	+ 20° bis — 72°	+ 20° bis — 175°
(111) : ($\bar{1}\bar{1}1$) berechnet	— 6,86″	— 5,13″	— 4,77″
(111) : ($\bar{1}\bar{1}1$) beobachtet	— 7,21	— 5,00	— 4,81
(111) : ($1\bar{1}1$) berechnet	— 4,42	— 2,80	— 3,25
(111) : ($1\bar{1}1$) beobachtet	— 4,08	— 2,88	— 3,30
(111) : ($\bar{1}11$) berechnet	— 0,14	— 0,37	+ 0,28
(111) : ($\bar{1}11$) beobachtet	+ 0,82	+ 0,16	+ 0,27
(113) : ($\bar{1}\bar{1}3$) berechnet	— 11,49	— 8,59	— 8,01
(113) : ($\bar{1}\bar{1}3$) beobachtet	— 11,40	— 8,79	— 7,60
(113) : ($1\bar{1}3$) berechnet	— 7,54	— 5,30	— 5,37
(113) : ($1\bar{1}3$) beobachtet	— 7,56	— 5,31	— 5,18
(113) : ($\bar{1}13$) berechnet	— 5,94	— 4,73	— 4,03
(113) : ($\bar{1}13$) beobachtet	— 5,95	—	—
(011) : (001)	— 5,48	— 3,95	— 3,78
(101) : (001)	— 3,90	— 2,85	— 2,29
(110) : (100)	— 1,48	— 0,83	— 1,39

Aus den bekannten spezifischen Gewichten des Schwefels bei der Temperatur der flüssigen Luft (d — 188 = 2,0989) und bei gewöhnlicher Temperatur (d_{17} = 2,0522) lassen sich die entsprechenden topischen Achsen berechnen nach den für rhombische Kristalle gültigen Formeln:

$$\chi = \sqrt[3]{\frac{a^2 V}{c}}, \quad \psi = \sqrt[3]{\frac{V}{a\,c}}, \quad \omega = \sqrt[3]{\frac{c^2 V}{a}}$$

(wo a und c die gewöhnlichen Achsenlängen, V das Molekularvolum, also $\frac{\text{Molekulargewicht}}{\text{Dichte}}$ bedeutet.

Es ergibt sich so:

t	χ	ψ	ω
+ 20°	1,75777 cm	2,16124 cm	4,11453 cm
— 175°	1,74228 „	2,13754 „	4,10569 „
Differenz	+ 0,01549 „	+ 0,02370 „	+ 0,00884 „

Mit steigender Temperatur vergrößern sich also alle drei topischen Achsen; die Änderung ist am stärksten für die beiden horizontalen Achsen χ und ψ, am schwächsten für die vertikale Achse ω. Es lassen sich nun auch die linearen Ausdehnungskoeffizienten L für die drei Achsen im Intervall — 175° bis + 20° berechnen; es ergab sich:

$$L_a = 0{,}0000454 \quad L_b = 0{,}0000565 \quad L_c = 0{,}0000110.$$

Der Vergleich dieser Ausdehnungskoeffizienten mit den von Schrauf für höhere Temperaturen angegebenen zeigt folgendes:

t	— 175° bis + 20°	+ 17,96°	+ 30°
$L_a \times 10^7$	454	670	831
$L_b \times 10^7$	565	780	1073
$L_c \times 10^7$	110	198	257

Die Abnahme der Ausdehnungskoeffizienten mit der Temperatur ist deutlich; ihr gegenseitiges Größenverhältnis ist von der Temperatur wenig abhängig. Für den absoluten Nullpunkt werden folgende hypothetische Winkel des Schwefels berechnet:

(113) : ($\bar{1}\bar{1}3$) . . . . 90° 51′ 49″ (90° 19′ 39″ bei 20° C)
(113) : ($1\bar{1}3$) . . . . 53° 31′ 25″ (53° 9′ 32″ „ 20° C).

Für Kalkspat (isländischen Doppelspat) wurde gefunden:

Winkel:	+ 20°	— 75°	— 180°
(100) : (010)	74° 54′ 52″	74° 47′ 20″	74° 40′ 36″
Winkelgefälle (nach Mitscherlich)	+ 110° bis + 10°	+ 20° bis — 75°	— 75° bis — 180°
(100) : (010) . . .	+ 5,12″	+ 4,75″	+ 3,85″

Für Quarz (von Finse in Norwegen) (vergl. dies. Heft p. -11-) wurde die thermische Winkeländerung auch bei tiefen Temperaturen sehr gering gefunden, was eine genaue Bestimmung des Winkelgefälles sehr erschwert; es ergab sich:

Winkel ($10\bar{1}1$) : ($\bar{1}011$)	t			t			Winkelgefälle
Kristall I . . .	+ 24°	103° 34′	0″	— 59°	103° 35′	9″	— 0,831″
Kristall II. . .	+ 20	103	32 58	— 78	103	34 30	0,939
desgl.	+ 21	103	33 36	— 166	103	36 12	— 0,834
Winkel ($10\bar{1}1$) : ($\bar{1}101$)	t			t			Winkelgefälle
Kristall I . . .	+ 21°	85° 45′	17″	— 62°	85° 46′	45″	— 1,060″
Kristall II. . .	+ 19	85	45 6	— 76	85	46 29	— 0,875

Des weiteren polemisiert Verf. gegen Beckenkamp's kinetische Theorie der Kristallstruktur und geht kurz auf die Haber'sche Strukturtheorie ein. Anhangsweise wird die physikalische Bedeutung der topischen Parameter besprochen. Diese sind keine reine Zahlen, wie gewöhnlich angenommen wird, sondern von der Dimension cm^1. Sie stellen nämlich für jede kristallisierte Substanz die Seitenlängen eines Parallelepipeds vom Gewicht eines Grammmoleküls dar. In einem weiteren Anhang wird eine Versuchsanordnung zur Verwendung des Lehmann'schen Kristallisationsmikroskops bei tiefen Temperaturen besprochen. **J. Uhlig.**

V. M. Goldschmidt: Über ein mehrkreisiges Goniometer und seine Anwendung. (Zeitschr. f. Krist. **51**. 1912. p. 28—39. Mit 6 Textfig.)

Verf. beschreibt ein neues zweikreisiges Goniometer, welches hauptsächlich die Aufgabe erfüllen soll, am horizontalen Teilkreis die Winkel der Flächen einer Zone (wie bei einem einkreisigen Goniometer) ablesen zu lassen, während der vertikale Teilkreis zur Bestimmung der Winkel der Zonen dient. Die Einrichtung ist dabei so getroffen, daß sich der mit geeigneten Zentrier- und Justiervorrichtungen versehene Vertikalkreis auf ein gewöhnliches einkreisiges Goniometer an Stelle von dessen Zentrier-Justierapparat montieren läßt. Nach Besprechung der Justierung und Messung mit dem Goniometer wird seine Brauchbarkeit an einer Reihe von Messungsbeispielen gezeigt.

J. Uhlig.

Albert Johannsen: A drawing-board with revolving disk for stereographic projection. (Journ. of Geol. **19**. 1911. No. 8. p. 752—755. Mit 1 Textfig.)

Verf. bespricht die Wandtafeln für stereographische Projektion, die Wülfing (Centralbl. f. Min. etc. 1911. p. 273—275) beschrieben hat, und teilt die Konstruktion eines Zeichentisches für stereographische Projektionen mit, der dem von F. Noll (ibid. 1912. p. 380) sehr ähnlich. **Max Bauer.**

Edwin W. Tillotson jr.: The Relation of the Refractive Index of Soda Lime Glasses to their Chemical Composition. (Journ. of Industrial and Engineering Chemistry. 1912. **4**. p. 246—249.)

Verf. stellte eine Reihe von Natriumcalciumgläsern her, worin die Existenz von $2Na_2O \cdot 3CaO \cdot xSiO_2$, welche wahrscheinlich das früher von Kultascheff und Wallace beschriebene Doppelmetasilikat ist, angedeutet ist. Die Brechungsexponenten dieser Gläser wurden auch bestimmt und ihre spezifischen Refraktivitäten mittels der berechneten Dichten festgestellt. Diese spezifischen Refraktivitäten sind additiv von dem reinen Natriumsilikat bis zu einer Komposition mit dem Molekularverhältnis 2Na : 3Ca. Die Faktoren zur Feststellung der spezifischen Refraktivitäten wurden auch berechnet und sind für die Formel von Lorentz und Lorenz SiO_2 1220, CaO 1210, Na_2O 0,1302.

E. H. Kraus.

Edwin W. Tillotson jr.: The Relation of the Refractive Index of Soda barium and Soda lime Glasses to their Chemical Composition. (Journ. of Industrial and Engineering Chemistry. 1912. **4**. p. 882—885.)

Einige Reihen von Natriumbaryum- und Natriumcalciumgläsern wurden hergestellt, worin die Verbindungen $Na_2O \,.\, BaO \,.\, xSiO_2$ und $Na_2O \,.\, 3CaO \,.\, xSiO_2$ angedeutet sind. Die berechneten spezifischen Refraktivitäten sind additiv von dem reinen Natriumsilikat bis zum Doppelsilikat und von dem Doppelsilikat bis zum Baryum- oder Calciumsilikat. Folgende Faktoren zur Brechung der Refraktivitäten mittels der Formel von Gladstone und Dale wurden abgeleitet: SiO_2 0,1995, BaO 0,0500, CaO 0,2410, Na_2O 0,2360.

E. H. Kraus.

V. Rosický: Über die Beziehung zwischen der Dichte und der Lichtbrechung. (Abh. d. böhm. Akad. 1911. No. 5. 8 p. Böhmisch.)

Die optische Elastizität beantragt Verf. mit dem Volumen des Fresnelschen Ellipsoides = F zu messen; dasselbe wird bei zweiachsigen Kristallen mit $\frac{4\pi}{3\alpha\beta\gamma}$, bei einachsigen mit $\frac{4\pi}{3\omega^2\varepsilon}$, bei einfachbrechenden mit $\frac{4\pi}{3n^3}$ ausgedrückt. Als spezifische Elastizität wird das Verhältnis desselben Volums zur Dichte $\frac{F}{h}$ bezeichnet. Analogerweise kann das Brechungsvermögen mit dem Volum der Indikatrix $R = \frac{4}{3}\pi\alpha\beta\gamma$ resp. $\frac{4}{3}\pi\omega^2\varepsilon$ und $\frac{4}{3}\pi n^3$ ausgedrückt werden und auch hier gilt als spezifisches Brechungsvermögen das Verhältnis $\frac{R}{h}$.

Verf. vergleicht diese Konstanten in einzelnen isomorphen und polymorphen Gruppen.

Bei den regulären Nitraten von Sr, Ba, Pb beträgt $\frac{R}{h}$ 5,1—5,4, $\frac{F}{h}$ sinkt mit steigendem Molekulargewicht. Bei den regulären Haloiden: NaCl, AgCl, AgBr ist das spezifische Brechungsvermögen $\frac{R}{h}$ weniger konstant (7,1, 6,6, 8,1), die spezifische Elastizität sinkt auch hier mit steigendem Molekulargewicht. In der Apatitreihe und in der isodimorphen Calcit-Aragonitgruppe ergibt die Berechnung ähnliche Resultate, auffallenderweise ist jedoch das spezifische Brechungsvermögen von Aragonit (= 6,2) beinahe identisch mit demjenigen von Kalkspat (= 6,3) und ziemlich entfernt von demjenigen des Strontianits (4,8) und Cerussits (5,0). Die spezifische Elastizität des Magnesits 0,31 ist trotz des kleineren Molekulargewichtes kleiner als beim Kalkspat (0,38). (Ebenso anomal verhält sich auch die Dichte, indem der Magnesit bei niedrigerem Molekulargewicht schwerer ist.) Von den Sulfaten RSO_4 verhalten sich Baryt, Cölestin und Anhydrit analog den vorhergehenden, der Anhydrit steht auch in dieser Beziehung abseits der übrigen Gruppe. In

der Reihe der alkalischen Sulfate und Selenate schwankt $\frac{R}{h}$ beträchtlich, $\frac{F}{h}$ sinkt mit dem steigenden Molekulargewicht.

Die spezifischen Elastizitäten $\frac{F}{h}$ zeigen demnach in den untersuchten isomorphen Reihen die Regelmäßigkeit, daß sie mit steigendem Molekulargewichte kleiner werden; die spezifischen Brechungsvermögen pflegen in einigen Gruppen ziemlich angenäherte Werte aufzuweisen.

Bei polymorphen Körpern (Verf. führt $CaCO_3$, TiO_2 und Al_2SiO_5 an) pflegen die spezifischen Brechungsvermögen $\frac{R}{h}$ einander sehr nahe zu stehen. **F. Slavik.**

V. A. Kroll: Thermische Untersuchung der Phosphate des Bleis und einige Erwägungen über die Konstitutionsformeln derselben sowie ihrer Derivate in Form von Komplexsalzen, namentlich denen der Thomasschlacke. (Zeitschr. f. anorgan. Chem. **78**. p. 95—133. 1912.)

Über die Ergebnisse der umfangreichen Untersuchung gibt Verf. folgende Zusammenfassung:

„Es wird das vollständige Schmelzdiagramm zwischen Phosphorsäureanhydrit und Bleioxyd erläutert und namentlich die Existenz eines Salzes erwähnt, das einer Säure entspricht, die zwischen Pyro- und Orthophosphorsäure liegt. Im Gebiete der basischen Phosphate wurde ein sehr deutliches Maximum bei der Zusammensetzung des Tetraphosphats gefunden, das jedoch erheblichen Verstümmelungen ausgesetzt ist, die gedeutet wurden. Ferner fand sich ein zweites deutliches Maximum vor, das einem Oktophosphat entspricht. Die Konstitution der basischen Phosphate wird an der Hand ihrer Kalksilikoderivate, die in der Thomasschlacke vorkommen, und an Hand der bekannten basischen Silikate zu erforschen gesucht. Hierbei wird auf die merkwürdige Natur der sogen. basischen Pyroverbindungen hingewiesen, die die Grundlage verschiedener Industriezweige bilden." **R. Brauns.**

Paul Niggli: Die Gasmineralisatoren im Magma. Theoretischer Teil. II. Mitteilung. (Zeitschr. f. anorgan. Chem. **77**. p. 321—334. 1912.)

In einer ersten orientierenden Mitteilung hatte Verf. einige Erscheinungen besprochen, die in einem ternären System stattfinden, wenn zwei der binären Systeme vom Typus Äther—Anthrachinon sind, und im dritten binären System eine lückenlose Reihe von Mischkristallen möglich ist. Die vorliegende Mitteilung bezweckt vorerst ein tieferes Eingehen in die in einem solchen System sich abspielenden Vorgänge. Da Verf. den gleichen Gegenstand im Centralbl. f. Min. etc. 1912, p. 321 behandelt hat, so darf an dieser Stelle darauf verwiesen werden. **R. Brauns.**

Einzelne Mineralien.

J. Süss: Kristallisation gemischter Lösungen von Manganchlorür und Kaliumchlorid. (Zeitschr. f. Krist. 1912. **51**. p. 249—268.)

Die Untersuchung des Systems $MnCl_2$—KCl—H_2O wurde aufgenommen, um die Bedingungen der künstlichen Bildung des 1906 entdeckten Vesuvminerals Chlormanganokalit $MnCl \cdot 4KCl$ festzustellen.

Die Gleichgewichte wurden durch Dilatometer-, Kristallisations- und Löslichkeitsversuche bestimmt.

Die stabile Form des $MnCl_2 \cdot 4H_2O$ geht bei 58,09° (Richards und Wrede) umkehrbar in das Dihydrat über, das seinerseits bei 198° mit Anhydrit-Lösung im Gleichgewicht ist. Die Entwässerungstemperatur 58,09° kann durch Chlorkaliumzusatz auf 52,8° herabgesetzt werden.

Für das schon bekannte trikline Doppelsalz $MnCl_2 \cdot KCl \cdot 2H_2O$ ließ sich eine Temperatur von 6° als untere Bildungsgrenze festlegen; unterhalb dieser Temperatur kristallisieren $MnCl_2 \cdot 4H_2O$ und KCl getrennt aus einer gemischten Lösung aus.

Weiterhin wurde ein Doppelsalz $MnCl_2 \cdot 2KCl \cdot 2H_2O$ entdeckt mit der unteren Bildungstemperatur 28,4°. Tetragonal, a : c = 1 : 0,815, beobachtete Formen nur $\{111\}$. Spez. Gew. 2,221. Daher V = 140,1, $\chi = \psi = 5{,}560$, $\omega = 4{,}531$. Ziemlich starke negative Doppelbrechung.

Chlormanganokalit hat eine untere Bildungstemperatur von 62,6° und ließ sich durch Kristallisation bei 75° künstlich gewinnen. Zusammensetzung und Eigenschaften stimmen mit Spencer's Bestimmungen am Mineral überein. Trigonal pseudoregulär, Formen $\{10\bar{1}1\}$ und $\{11\bar{2}0\}$, α = ca. 110° (u. d. M. gemessen), daher a : c = 1 : 0,594. Große Übereinstimmung in der Kristallform mit Rinneit $FeCl_2 \cdot 3KCl \cdot NaCl$ (a : c = 1 : 0,5766). Spez. Gew. 2,310, daher V = 183,7, $\chi = 7{,}808$, $\omega = 4{,}638$. Doppelbrechung schwach positiv, Interferenzfarben der 1. Ordnung etwas anomal, indem ein sonst nicht erscheinendes Braun auftritt.

Mittels Löslichkeitsversuchen wurden Isothermen bei 6°, 28,4° und 62,6° bestimmt und so das Bildungsdiagramm des untersuchten Systems festgestellt (Figuren im Original). Dieses Diagramm wird diskutiert mit Bezug auf den Kristallisationsgang verschiedener Lösungen der Komponenten. Besonders sei bemerkt, daß die gesättigten Lösungen der drei Doppelsalze sämtlich inkongruent sind.

H. E. Boeke.

M. Naumann: Die Entstehung des „konglomeratischen" Carnallitgesteins und des Hartsalzes, sowie die einheitliche Bildung der deutschen Zechsteinsalzlager ohne Descendenzperioden. (Kali. 1913. **7**. 4. p. 87—92.)

Verf. weist nach, daß das in den deutschen Zechsteinsalzlagern so häufig auftretende „konglomeratische" Carnallitgestein, nach Everding eine typische descendente Bildung, kein sedimentäres Konglomerat, sondern ein druck-

metamorphes Gestein ist. Er schlägt dafür den Namen „Trümmercarnallit" vor. Die im Verhältnis zu Steinsalz und Sylvin geringe Plastizität des Carnallitminerals ist wohl der Grund für das Zustandekommen der klastischen Struktur in den ehemals geschichteten Carnallitlagern. Das Material scheint sich bei der Deformation wie ein Grus verhalten zu haben. Beobachtungen sprechen dafür, daß der Zustand fest geblieben ist. Als Deformationskräfte kommen tektonische in Betracht.

Die ursprüngliche Kalisalzausscheidung, die in allen Gebieten auf einem Steinsalzfundament zum Niederschlag kam, war geschichtetes, z. T. kieseritisches, z. T. anhydritisches Carnallitgestein, wie es z. T. auch heute noch ansteht. Hartsalze und Sylvinite sind lediglich Rückstandsbildungen dieser Muttergesteine und verdanken ihre Entstehung großen Durchtränkungsprozessen, wie besonders für den Südharzbezirk näher ausgeführt wird. Hier wurden auch die carnallitischen Urgesteine der Hartsalze aufgefunden.

Deformation des Carnallits und Durchtränkung sind im Südharz beide in die Zeit der nachpermischen Gebirgsbildung zu verlegen und somit unter mächtigen Deckschichten bei hoher Erdwärme erfolgt. Dadurch erklärt sich die Entstehung von Hartsalz und das Fehlen von Kainit als Umkristallisationsprodukt in Übereinstimmung mit VAN'T HOFF's Untersuchungen, die für die Paragenese Sylvin-Kieserit eine Mindesttemperatur von 72° erfordern.

Der Bildungsprozeß der Zechsteinsalze ist einheitlich und ohne „Descendenzen" erfolgt. Die heutigen voneinander abweichenden Salzbezirke sind erst nachträglich durch Umwandlungen geschaffen worden. Zwar zeigten sich auch bei der primären Ablagerung horizontal Differenzen, doch nur in der speziellen Gliederung der sonst gemeinsamen Schichten und ohne den organischen Zusammenhang zu verwischen. So ist das ältere Steinsalz von Staßfurt lediglich eine spezielle Ausbildung des in allen Gebieten abgelagerten Steinsalzfundamentes und darf nicht als „Normalprofil" herausgegriffen werden.

In dem Zechsteinmeeresbecken eine abnorm hohe Temperatur zu forden, erweist sich als unnötig. **M. Naumann.**

O. Mügge: Über die Minerale im Rückstand des roten Carnallits von Staßfurt und des schwarzen Carnallits von der Hildesia. (Kali. 1913. 7. 1. p. 1.)

Die vorgenommene mineralogische Untersuchung der Lösungsrückstände des roten Carnallits vom Berlepschschacht in Staßfurt und des schwarzen Carnallits von der Hildesia ergab das Vorhandensein von Cölestin, Zirkon, Turmalin, bräunlichem Glimmer und Chlorit im ersten, von Malachit (mit großer Wahrscheinlichkeit), Eisenglanz und zwei noch nicht bestimmten Mineralen im zweiten Falle. Cölestin, Zirkon und Turmalin wurden in kleinen, aber gut ausgebildeten Kristallen beobachtet (für Cölestin werden die Dimensionen 0,02 : 0,01 : 0,05 mm angegeben), während Eisenglanz vielfach unregelmäßige, zerfressene Konturen aufweist und teilweise auch zu Magnetit pseudomorphosiert ist. Gut ausgebildete tafelige Kristalle von Eisenglanz zeigen

häufig Zwillingsbildung nach $\{10\bar{1}0\}$, wobei einfache Zwillinge, Drillinge und Doppelzwillinge vorkommen.

Von den noch nicht bestimmten Mineralien besteht das eine aus sehr dünnen Blättchen von rhombischem Umriß (Kantenwinkel $107\frac{1}{2}^0$) und graugelber bis graubrauner Farbe, das andere ist rhomboedrisch. An den bis 0,3 mm großen Kristallen des letzteren konnten außer dem Grundrhomboeder mit $20^0\,45'$ Neigung zur Basis $\{01\bar{1}2\}$, $\{02\bar{2}3\}$, $\{03\bar{3}4\}$, $\{06\bar{6}7\}$, $\{05\bar{5}1\}$ bestimmt werden. n ca. 1,7. Die Doppelbrechung scheint noch größer als bei Kalkspat zu sein; das Mineral wird nur langsam durch Säuren zersetzt.

In Dünnschliffen des schwarzen Carnallits zeigte sich von den genannten Mineralen nur Eisenglanz. **M. Naumann.**

H. Lück: Ein neuer Fund organischer Reste im Salzton. Vorläufige Mitteilung. (Kali. 1913. **7**. 2. p. 35—36.)

Verf. fand bei mikroskopischer Untersuchung des grauen Salztons sowie anderen Salztonproben Blütenstaub permischer Nadelhölzer. Die sehr gut erhaltenen, ca. 0,08 mm großen Pollenkörnchen stimmen mit unseren rezenten Koniferenpollen überein und sind nach Meinung des Verf.'s in großen Mengen aus Wäldern am Rande des Zechsteinmeeres eingeweht worden.

M. Naumann.

F. Slavik: Mineralogische Notizen. (Bull. int. de l'Acad. d. Sc. der Bohème. 1912.)

Verf. beschreibt u. a. hyazinthrote, z. T. gut ausgebildete Kristalle von Erythrosiderit ($2KCl \cdot FeCl_3 \cdot H_2O$), die sich bei Verwitterung an der Luft liegender Rinneitproben ($FeCl_2 \cdot 3KCl \cdot NaCl$) in ca. $\frac{3}{4}$ Jahren gebildet hatten. Alle daran ausgeführten Bestimmungen stehen mit den von Scacchi und Lacroix am natürlichen Erythrosiderit vom Vesuv festgestellten Daten überein.

M. Naumann.

E. Wilke-Dörfurt: Über das Vorkommen des Rubidiums in den Kalisalzlagerstätten. 1. Mitt. (Kali. 1912. **6**. p. 245—254; vergl. auch Zeitschr. f. anorg. Chem. 1912. **75**. p. 132—140.)

Nach einer eingehenden Besprechung der Methoden zur Bestimmung von Rubidium neben viel Kalium kommt Verf. zum Schluß, daß eine photographische Aufnahme des Spektrums des Salzgemisches, das in der Flamme eines geeigneten Spektralbrenners (Beckmann'sches Prinzip der elektrolytischen Zerstäubung) hervorgebracht wird, die zuverlässigste Messung der Rubidiummengen gestattet. In dieser Weise wurden Carnallite der Lagerstätte von Aschersleben untersucht, die auch fabrikatorisch auf Rubidium verarbeitet werden.

	RbCl-Gehalt auf 100 Teile Carnallitmineral
Carnallit aus der Kieseritregion	0,036
Carnallitregion, liegender Teil	0,035
	0,030
	0,024
hangender Teil	< 0,024
Posthume Carnallite	0,032
	0,036
Künstlicher Carnallit (der Rohcarnallitverarbeitung)	0,112

Der Rubidiumgehalt im Carnallit nimmt also nach dem Hangenden zu ab, entsprechend der Tatsache, daß Rb-Carnallit schwerer löslich ist als Kaliumcarnallit. **E. H. Boeke.**

E. Wilke-Dörfurt und G. Heyne: Über Doppelsalze der Chloride von Rubidium und Caesium mit Eisenchlorür. (Ber. d. d. chem. Ges. 1912. **45**. p. 1012—1015.)

Die Verf. bringen den wechselnden Gehalt an Rubidium im Carnallit verschiedener Herkunft in Beziehung mit der Aufnahme von zweiwertigem Eisen als isomorphe Vertretung des Magnesiums im entstehenden Carnallit und untersuchen die Bildung von Doppelsalzen des Eisenchlorürs mit den Chloriden des Rb und Cs. Es gelang, die Doppelsalze $RbCl . FeCl_2 . 2H_2O$ und $CsCl . FeCl_2 . 2H_2O$, außerdem $2RbCl . FeCl_2 . 2H_2O$ und $2CsCl . FeCl_2 . 2H_2O$ darzustellen. Die ersteren entsprechen dem vom Ref. (dies. Jahrb. 1909. II. p. 44) untersuchten $KCl . FeCl_2 . 2H_2O$, während ein Salz $2KCl . FeCl_2 . 2H_2O$ zwar von Schabus im Jahre 1850 beschrieben wurde, vom Ref. jedoch nicht erhalten werden konnte. **H. E. Boeke.**

E. Jänecke: Über reziproke Salzpaare. II. Das Salzpaar $K_2Cl_2 — MgSO_4, MgCl_2 — K_2SO_4$. (Zeitschr. f. phys. Chem. 1912. **80**. p. 1—12.)

Außer den vier im Titel genannten einfachen Salzen kristallisieren aus der Schmelze drei kongruent schmelzende Verbindungen aus, und zwar Langbeinit $K_2SO_4 . 2MgSO_4$ (Schmelzpunkt 930°), „Anhydrocarnallit" $KCl . MgCl_2$ (Schmelzpunkt 495°) und „Anhydrokainit" $KCl . MgSO_4$ (Schmelzpunkt 920°). Das letztere Doppelsalz war bisher unbekannt. Weiterhin treten im System fünf ternäre Eutektika und ein inkongruenter Quadrupelpunkt auf.

H. E. Boeke.

E. Jänecke: Eine graphische Darstellung der Gewichtsverhältnisse bei den ozeanischen Salzablagerungen. (Kali. 1912. **6**. p. 255—258.)

Ausgehend von der Dreiecksdarstellung der van't Hoff'schen Zahlenergebnisse vom Verf. und vom Ref. (Zeitschr. f. Krist. 1910. **47**. p. 273—283; Kali. 1910. **4**. Heft 13 u. 14) werden auch die Gewichtsverhältnisse in Dreiecksdiagramme eingetragen. Man vergl. die Figuren im Original.

H. E. Boeke.

K. Zimányi: Über den Hämatit vom Arany-Berge und von Déva im Komitat Hunyad. (Zeitschr. f. Krist. **51**. 1912. p. 49—52. Mit 1 Taf.)

Die Hämatitkriställchen des Aranyberges, die selten $2\frac{1}{2}$ mm überschreiten, sitzen teils unmittelbar auf rötlichem Andesit und sind dann tafelig bis flach rhomboedrisch, teils in Spalten und Drusen des Gesteins (rhomboedrisch bis dicktafelig) mit Tridymit, Anorthit, Granat, Augit usw., sowie auf einem grünen, augitreichen Einschluß. Folgende Formen wurden beobachtet: c $\{0001\}$, a $\{11\bar{2}0\}$, r $\{10\bar{1}1\}$, u $\{10\bar{1}4\}$, η $\{01\bar{1}1\}$, e $\{01\bar{1}2\}$ und μ $\{01\bar{1}5\}$. — Der Hämatit von Déva kommt in einer Kupfergrube auf Spalten des Andesits, aber auch in den Hohlräumen von derbem Kupferkies und weißem Quarz mit Pyrit und Kalkspat zusammen vor. Er bildet dünne, rot durchscheinende Blättchen und sechsseitige Täfelchen von 1—3 mm Durchmesser und 0,3—0,7 mm Dicke; Formen: c $\{0001\}$, a $\{11\bar{2}0\}$, r $\{10\bar{1}1\}$, e $\{01\bar{1}2\}$, z $\{22\bar{4}1\}$ und n $\{22\bar{4}3\}$. **J. Uhlig.**

V. M. Goldschmidt: Über Quarz von Finse in Norwegen. (Zeitschr. f. Krist. **51**. 1912. p. 40—48. Mit 1 Taf.)

In der Umgebung der Station Finse an der Bergensbahn finden sich mehrfach Mineralklüfte von alpinem Typus mit den Mineralien: Quarz, Adular, Albit, Eisenglanz, Kalkspat, Schwefelkies, Anatas, Rutil, Titanit. In den Klüften im Hochgebirgsgneis herrschen Adular und Quarz, in solchen der Phyllitformation Quarz und Albit vor. Auf einem Quarzgang im Phyllit fanden sich farblose Quarzkristalle von prismatischem Habitus mit einigen bemerkenswerten Formen. Es handelt sich fast ausschließlich um Einzelkristalle, etwa gleichviel rechte wie linke. Zwillinge der gewöhnlichen Art (zwei gleichdrehende Kristalle mit parallelen Achsen) sind sehr selten. Allen Kristallen gemeinsam sind die gewöhnlichen Formen: m $\{10\bar{1}0\}$, r $\{10\bar{1}1\}$, ϱ $\{01\bar{1}1\}$, s $\{11\bar{2}1\}$, x $\{51\bar{6}1\}$. Dazu kommen noch zahlreiche seltenere Formen (Rhomboeder, Trapezoeder, trigonale Prismen), von denen nur folgende genauer feststellbar waren: $\{40\bar{4}1\}$, $\{16.0.\bar{1}\bar{6}.1\}$, $\{50\bar{5}1\}$?, $\{05\bar{5}3\}$, $\{05\bar{5}2\}$, ξ $\{11\bar{2}2\}$, ξ' $\{2\bar{1}\bar{1}2\}$, $\{2\bar{1}\bar{1}0\}$ und $\{11\bar{2}0\}$. Wahrscheinlich sind diese Flächen alle oder fast alle durch natürliche Ätzung entstanden. Dafür sprechen starke Schwankungen ihrer Lage, bei einigen auch die Oberflächenbeschaffenheit, endlich der Umstand, daß die meisten dieser Flächen in Zonenstücken liegen, die auch bei künstlicher Ätzung die meisten Ätzflächen zeigen, und zwar scheint die künstliche Ätzung durch Alkalicarbonate der natürlichen am Quarz von Finse am nächsten zu entsprechen (vergl. dies. Heft p. -3-). **J. Uhlig.**

J. Drugmann: Quarzzwilling nach r = 10 $(10\bar{1}1)$ von Estérel bei Cannes (Frankreich). (Zeitschr. f. Krist. **50**. 1912. p. 598—599. Mit 3 Fig.)

Im zersetzten porphyrischen Quarzandesit von Estérel finden sich nach $(10\bar{1}1)$ verzwillingte Quarze, die also dieselbe Zwillingsebene wie der Grieserntaler Zwilling (vergl. Goldschmidt, dies. Jahrb. 1906. II. p. -327-) haben,

nur daß bei den neueren Funden beide Individuen gleich groß und an den Enden pyramidal ausgebildet sind. Verf. schlägt vor, diesen Typus nach dem Fundort als Estéreltypus zu bezeichnen. Auch zwei Zwillinge nach dem japanischen Gesetz (nach ξ [11$\bar{2}$2)] fanden sich an derselben Lokalität.

J. Uhlig.

J. Knett: Beiträge zur Geologie von Böhmen. I. Über das Alter der Pfahlquarzbildungen im westlichen Böhmen. (Lotos. 1911. p. 267—275. Mit 2 Textfig.)

Am Krudumberge im Elbogener Bezirke fand Verf. im Pfahlquarz Abdrücke nach (21$\bar{3}$1) von Calcit, ferner auch in Amethystaggregaten eine Zickzacklinie aus kristallinem weißen Quarz, die durch ihre spitzen Winkel ebenfalls auf früher vorhandene Calcitskalenoeder hindeutet.

Für das Alter des Pfahlquarzes ist der Fund eines Amethystgangfragmentes von Bedeutung, das Verf. zwischen Neu- und Altsattel im oligocänen Quarzsandsteine gesammelt hat; die Pfahlquarzbildungen sind somit wenigstens alttertiär.

F. Slavik.

Matsusuke Kobayashi: On the composition of Thorianite. (Science Reports of the Tôhoku Imperial University Sendai, Japan. **1**. Heft 3. 1912. p. 201—206; vergl. u. a. auch: dies. Jahrb. 1912. II. -184-, -185-.)

Die Zusammensetzung des Thorianit stimmt nach den bisherigen Analysen z. T. wenig überein, und ebenso einige andere Eigenschaften. Prof. Ogawa stellt danach besonders auf Grund mechanischer Untersuchung 3 Varietäten auf, die er als α-, β- und γ-Thorianit bezeichnet. α-Thorianit ist schwarz und würfelig und G. = 9 ca. β-Thorianit ist glänzender und feiner, die Kristallform ist öfters unbestimmt, der Ti-Gehalt ist groß und G. = 6 ca. γ-Thorianit gleicht sehr der α-Varietät in Kristallform und Dichte, aber die Farbe ist gelblichbraun. Verf. hat diese drei Varietäten analysiert nach eingehend beschriebenen Methoden und folgende Zahlen erhalten:

	γ	β	α
G.	9,245	9,229	9,073
ThO_2	58,37	59,48	78,00
$(Ce, La, Di)_2O_3$ . . .	1,05	0,91	1,41
Sc_2O_3	0,12	0,11	0,46
U_3O_8	33,27	33,24	14,54
PbO	3,80	3,76	2,66
Fe_2O_3	1,83	0,79	1,54
CuO	0,02	0,03	0,02
SiO_2	0,20	0,18	0,20
TiO_2	0,88	—	—
ZrO_2	0,15	0,09	0,09
Al_2O_3	0,03	0,04	0,15
MnO	Spur	—	—
Glühverlust	0,61	0,70	1,12
	100,33	99,33	100,19

Danach lägen hier zwei Varietäten des Minerals vor: 1. α und 2. β und γ mit obiger Zusammensetzung. Das Molekularverhältnis von ThO_2 und U_3O_8 ist in α nahezu 6 : 1 und in β und γ nahezu 2 : 1. Frühere Analytiker haben vielleicht Mischungen beider Varietäten analysiert. Isomorphe Vertretung der Oxyde des Thoriums und Uraniums scheint nicht vorzuliegen. Thorianit löst sich vor und nach dem Glühen leicht in Salpetersäure.

Max Bauer.

St. Kreutz: Calcitzwillinge aus Egremont. (Bull. Acad. Science Cracovie. Cl. sc. math. et nat. ser. A. Sc. math. Juli 1912. p. 692—697. Mit 2 Textfig.)

Zur Entscheidung der Frage, ob die Genauigkeit in der gegenseitigen Orientierung der Zwillingsteile dieselbe ist, wie in den einzelnen Individuen an den benachbarten Stellen (d. h. der parallelen Kristallteile), oder ob hier größere Schwankungen vorkommen, was etwa für eine geringere Stabilität der Zwillingslage in den betreffenden Fällen sprechen würde, untersuchte Verf. zwei Zwillinge von Egremont, da Kalkspat wegen der vollkommenen Spaltbarkeit sich besonders zu solchen Untersuchungen eignet.

1. Zwilling nach $(10\bar{1}) = (02\bar{2}1)$. Sehr selten neben den häufigen nach $(100) = (10\bar{1}1)$. Begrenzung durch $(11\bar{1}) = (02\bar{2}1)$ sehr vorherrschend und $(2\bar{1}\bar{1}) = (10\bar{1}0)$, $(20\bar{1}) = (21\bar{3}1)$, $(21\bar{2}) = (12\bar{3}1)$, $(3\bar{1}\bar{1}) = (40\bar{4}1)$. Es ergab sich:

$$001 : \underline{00\bar{1}} = 35^\circ 27' \text{ (gem.)}, = 35^\circ 26' \text{ ber.}$$
$$100 : \underline{\bar{1}00} = 78\ 51{,}5\ \text{„} = 78\ 51\ \text{„}$$

Die Übereinstimmung in der Orientierung ist also vollkommen und das Zwillingsgesetz ganz streng richtig.

2. Zwilling nach $(100) = (10\bar{1}1)$. Dieselbe Kombination mit $(100) = (10\bar{1}1)$ und kleinen Skalenoederflächen an den Polkanten des letzteren, also: $(100) = (10\bar{1}1) \cdot (11\bar{1}) = (02\bar{2}1) \cdot (2\bar{1}\bar{1}) = (10\bar{1}0) \cdot (20\bar{1}) = (21\bar{3}1) \cdot (21\bar{2}) = (13\bar{4}1) \cdot (410) = (31\bar{4}5)$ nebst Vizinalen zu $(310) = (21\bar{3}4)$.

Die Messung ergab:

$$100 : \underline{\bar{1}00} = 30^\circ 06' \text{ gem.}, \quad 30^\circ 11' \text{ ber.}$$
$$010 : \underline{0\bar{1}0} = 30\ 07 \quad \text{„} \quad 30\ 11 \quad \text{„}$$
$$\text{Spaltfläche: } \bar{1}00 : \underline{100} = 30\ 03\text{–}06\ \text{„} \quad 30\ 11 \quad \text{„}$$

Die im einspringenden Winkel liegenden Flächen bilden die Winkel:

$$11\bar{1} : \bar{1}\bar{1}1 = 35^\circ 31' \text{ gem.}, \quad 35^\circ 26' \text{ ber.}$$

Die Position dieser Flächen auf die Achsen jedes der Individuen bezogen ist annähernd richtig.

$$001 : 11\bar{1} = 107^\circ 45{,}5' \text{ gem.}, \quad 107^\circ 43' \text{ ber.}$$
$$\underline{00\bar{1}} : \underline{\bar{1}\bar{1}1} = 107\ 43{,}5\ \text{„} \quad 107\ 43\ \text{„}$$

Alle diese Messungen stimmen nur gut, wenn man annimmt, daß die Achsen der beiden Individuen einen um 5′ kleineren Winkel miteinander

einschließen als den theoretischen. An einer abgespaltenen Stelle waren in der Tat die beiden Spaltflächen $0^0\,4{,}5'$—$0^0\,5'$ in der Zone [010] gegeneinander geneigt (vergl. auch St. Kreutz, dies. Jahrb. 1908. I. -176-).

Max Bauer.

Mario Delgrosso: Sopra una dolomite ferrifera del traforo del Sempione. (Rivista di Mineralogia e Cristallografia italiana. **41**. 1912. 11 p.; vergl. G. Lincio, dies. Jahrb. 1912. I. -226-.)

Weiße, vollkommen spaltbare Rhomboeder, zuweilen mit winzigen Pyritkriställchen an der Oberfläche von km 4,300 des Südteils des Tunnels. Rhomboederwinkel = $73^0\,48'$ (Mittel aus 26 Messungen zwischen $73^0\,37'$ und $73^0\,59'$). G. = 2,964 und = 2,961, im Mittel: G. = 2,96. Flüssigkeit spärlich, wie sie von Spezia im Anhydrit vom Simplon (dies. Jahrb. 1908. I. -34-) und im Kalkspat von Traversella (dies. Jahrb. 1908. I. -179-), sowie von Lincio (l. c.) in dem von ihm beschriebenen eisenhaltigen Dolomit vom Simplon beschrieben wurden. Es sind z. T. Einschlüsse flüssiger Kohlensäure mit einer Kohlensäurelibelle, z. T. ist auch eine zweite Flüssigkeit vorhanden, wahrscheinlich eine Lösung von CO_2 in Wasser. Die Form der Einschlüsse ist verlängert prismatisch, wahrscheinlich entsprechend einem Rhomboeder.

Die Kristalle werden schon kalt etwas von konzentrierter Salzsäure angegriffen und lösen sich in der Wärme unter Hinterlassung eines sehr feinen Rückstands, der aus winzigsten Quarzkriställchen besteht.

Die Analyse ergab:

Ca O	28,78	54,06	$CaCO_3$	51,39
Mg O	15,69		$MgCO_3$	32,79
Fe O	9,33		$FeCO_3$	15,03
Mn O	0,26		$MnCO_3$	0,42
CO_2	46,18			99,63
	100,24			

Die Menge CO_2 ist etwas größer als die aus den Basen berechnete, was mit den CO_2-Einschlüssen zusammenhängt. Die Analyse führt auf die Formel:

$$4CaCO_3 . 3MgCO_3 . (Fe, Mn)CO_3.$$

Dementsprechend nennt Verf. das Mineral eisenhaltigen Dolomit, aber nahestehend dem Ankerit, und vermeidet die Bezeichnungen Ankerit und Braunspat, die von verschiedenen Autoren in etwas verschiedenem Sinne gebraucht werden. Der von Lincio untersuchte Dolomit (l. c.) und der von Spezia beschriebene (dies. Jahrb. 1901. I. -222-) sind ärmer an $MgCO_3$ als der hier vorliegende.

Max Bauer.

W. Vaubel: Die Verschiedenheit der chemischen Zusammensetzung von Aragonit und Kalkspat. (Journ. f. prakt. Chem. N. F. **86**. p. 366—381. 1912.)

Indem Verf. das unterschiedliche Verhalten von Aragonit und Kalkspat gegen chemische Reagentien, besonders die Meigen'schen Reaktionen, be-

spricht, wird er zu der Ansicht geführt, daß in Aragonit Calciumhydroxyd in geringen Mengen vorhanden ist. Zur Bestätigung führt er die vorhandenen Analysen an, die im Durchschnitt einen Gehalt von 0,285 H_2O ergeben, und stellt hiernach die Behauptung auf, „daß nach dem chemischen Verhalten und den vorhandenen Analysen der Aragonit basisches Calciumcarbonat in geringen Mengen enthält und dadurch seine Verschiedenheit gegenüber dem Kalkspat in chemischer und kristallographischer Hinsicht bedingt ist.“ Wird der oben angegebene Gehalt an H_2O zugrunde gelegt, so würde sich ergeben, daß zwei Hydroxylgruppen auf 63 Mol. Carbonat entfallen. Auch für Witherit und Strontianit wird das Vorhandensein von basischen Anteilen angenommen.

R. Brauns.

L. Jugovics: Kristallographische Studien an ungarischen Mineralien. (Ann. mus. nat. hungar. **10**. 1912. p. 311—318. Mit 2 Taf.)

1. Calcit von Kosd. Kristalle auf Höhlungen und Spalten im brackischen Eocänmergel. Keine Zwillinge. 1. Prismatisch. 2. Rhomboedrisch. 3. Skalenoedrisch. 11 Formen wurden beobachtet:

a $(10\bar{1})$ $(11\bar{2}0)$; f $(11\bar{1})$ $(02\bar{2}1)$; v $(20\bar{1})$ $(21\bar{3}1)$; r (100) $(10\bar{1}1)$; π (210) $(11\bar{2}3)$; t (310) $(21\bar{3}4)$; e (110) $(01\bar{1}2)$; α (513) $(44\bar{8}3)$; ε (510) $(41\bar{5}6)$; q (610) $(51\bar{6}7)$; (920) $(7\,.\,2\,.\,\bar{9}\,.\,11)$.

1. Typus. 3—4 mm. Wasserhell. Kombination: a $= \infty P2\ (11\bar{2}0)$. e $= -\frac{1}{2}R\ (01\bar{1}2)$. f $= -2R\ (02\bar{2}1)$. $\alpha = \frac{8}{3}P2\ (44\bar{8}3)$. Herrschend a.

2. Typus. Der bemerkenswerteste, 5—10 mm. Matte Flächen, und zwar:

a $= \infty P2\ (11\bar{2}0)$, r $= R\ (10\bar{1}1)$, e $= -\frac{1}{2}R\ (01\bar{1}2)$ [1], f $= -2R\ (02\bar{2}1)$, $\pi = \frac{3}{2}P2\ (11\bar{2}3)$, $\alpha = \frac{8}{3}P2\ (44\bar{8}3)$, v $= R3\ (21\bar{3}1)$, $\varepsilon = \frac{4}{7}R\frac{3}{2}\ (41\bar{5}6)$.

Es sind zwei Kombinationen, eine charakterisiert durch das Prisma a, das in der anderen fehlt, statt dessen findet sich f und α. Keine herrschende Form, denn r, e und v sind überall gleichmäßig ausgebildet.

3. Typus. Die Formen am besten ausgebildet. Stets vorhanden v, daneben:

a $= \infty P2\ (11\bar{2}0)$, r $= R\ (10\bar{1}1)$, e $= -\frac{1}{2}R\ (01\bar{1}2)$, f $= -2R\ (02\bar{2}1)$, t $= \frac{1}{4}R3\ (21\bar{3}4)$, q $= \frac{4}{7}R\frac{2}{3}\ (51\bar{6}7)$, $\frac{5}{11}R\frac{9}{5}\ (7\,.\,2\,.\,\bar{9}\,.\,11)$ [2].

Mit v ist entweder r oder e als Endbegrenzung verbunden, im letzteren Fall sind die Kristalle flächenreicher. Auch e neben r. Die Einzelheiten siehe im Original.

2. Calcit von Rókahegy. Die Kristalle sitzen mit solchen von Gips auf Sandsteintrümmern im Ton. Gips ist jünger und sitzt auf Kalkspat. Seine Kristalle sind bis 4 cm groß und meistens farblos, auch wohl gelb und dann stark zerfressen. Kombination: m (110) . b (010) . l (111). Die Kalkspatkristalle sind 3—8 mm groß, farblos, trübe. Beobachtete Formen:

e $= -\frac{1}{2}R\ (01\bar{1}2)$, $\varepsilon = -R\ (01\bar{1}1)$, $\Phi = \frac{5}{4}R\ (05\bar{5}4)$, M $= 4R\ (40\bar{4}1)$, v $= R3\ (21\bar{3}1)$.

Herrschend e. Habitus tafelförmig.

---

[1] Im Original steht: $\frac{1}{2}R$ statt $-\frac{1}{2}R$.

[2] Im Original steht: $5\,.\,2\,.\,9\,.\,11$ statt $7\,.\,2\,.\,\bar{9}\,.\,11$.

3. Aragonit von Somoskö, aus dem Basaltsteinbruch „Macskalyuk", wo er auf Hohlräumen und Klüften des Basalts vorkommt, als kugelige Sekretion oder auf einer weißen oder gelben Kruste von Kalkspat oder Aragonit. Wasserhell. Meist Zwillinge. 1—3 mm, selten bis 9 mm lang, 0,5—2 mm dick, teilweise nadel-, meist säulenförmig. Letztere zeigen (110) und (010) in gleichem Maße ausgebildet und dazu steile Brachydomen. Wenn (110) besonders ausgebildet ist, ist der Habitus oft tafelig. Bei den Nadeln ist meist (110) und (010) durch lange, schmale Flächen ausgebildet, am Ende ist k (011) und p (111). Häufig statt (110) unbestimmbare spitze Pyramiden der Hauptreihe. Die Flächen sind nicht symmetrisch, sondern hemimorph zur a- und b-Achse entwickelt. Die steilen Domen am einen Ende der b-Achse fehlen fast durchweg am anderen. Die Pyramiden kommen meist nur in einem Oktanten vor. Beobachtet wurden:

$c = \infty P$ (001)	$P = 19P\breve{\infty}$ (0.19.1)	$v = 3P\breve{\infty}$ (031)
$b = \infty P\breve{\infty}$ (010)	$\mu = 16P\breve{\infty}$ (0.16.1)	$i = 2P\breve{\infty}$ (021)
$m = \infty P$ (110)	$\vartheta = 14P\breve{\infty}$ (0.14.1)	$k = P\breve{\infty}$ (011)
$Y = 40P\breve{\infty}$ (0.40.1)	$\varepsilon = 13P\breve{\infty}$ (0.13.1)	$x = \frac{1}{2}P\breve{\infty}$ (012)
$X = 35P\breve{\infty}$ (0.35.1)	$j = 12P\breve{\infty}$ (0.12.1)	$p = P$ (111)
$W = 32P\breve{\infty}$ (0.32.1)	$J = 10P\breve{\infty}$ (0.10.1)	$S = 2P\breve{2}$ (121)
$V = 30P\breve{\infty}$ (0.30.1)	$\nu = 8P\breve{\infty}$ (081)	$E = \frac{3}{2}P\breve{2}$ (132)
$U = 27P\breve{\infty}$ (0.27.1)	$e = 5P\breve{\infty}$ (051)	$H = \frac{2}{5}P\breve{2}$ (125)
$\eta = 24P\breve{\infty}$ (0.24.1)	$h = 4P\breve{\infty}$ (041)	$\xi = 4P$ (441)
$R = \frac{4}{2}^{5}P\breve{\infty}$ (0.45.2)	$C = \frac{4}{2}P\breve{\infty}$ (072)	$\pi = 24P$ (24.24.1).

Zwillings- und Verwachsungsfläche ist m. Zwillinge sind unter den säuligen Kristallen häufiger als unter den nadelförmigen. Verwachsen bis vier Individuen, an denen k und p wie bei den einfachen Kristallen gut ausgebildet sind, m und b sind bei den Zwillingen sogar besser ausgebildet. Die Verwachsung der Drillinge und Vierlinge ist polysynthetisch.

Max Bauer.

E. Manasse: Azzurrite di Calabona presso Alghero. (Atti Soc. Tosc. di Scienze Naturali. Proc. verb. **21**. No. 2. 1912. p. 33.)

Das Mineral findet sich in der genannten Kupfererzgrube in sehr schönen Kristallen mit faserigem Malachit, Rotkupfererz, Chrysokolla etc. und verschiedenen Eisen-Mangan-, sowie Zinkblei-Mineralien. Die Kristalle sind begrenzt von:

(100), (001), (110), (101), ($\bar{1}04$), ($\bar{1}01$), ($\bar{2}01$), (023), (021), (223), (111), (221), ($\bar{2}21$), ($\bar{2}45$), ($\bar{2}43$), ($\bar{1}34$).

Max Bauer.

Erwin Kittl: Experimentelle Untersuchungen über Kristallisationsgeschwindigkeit und Kristallisationsvermögen von Silikaten. (Zeitschr. f. anorgan. Chem. **77**. p. 335—364. 1912.)

1. Messung der Kristallisationsgeschwindigkeit als Funktion der Unterkühlung. Die direkten Messungen der linearen Kristallisationsgeschwindigkeit von Silikaten wurden mittels des DOELTER'schen Heizmikroskops in folgender Weise durchgeführt. Das Mineral wurde in feinst gepulvertem Zustand in Schälchen aus Quarzglas oder auf Platinblech (bei eisenreichen Silikaten) erhitzt und bis zur Dünnflüssigkeit geschmolzen. Die Schmelze wurde dann bis zum Schmelzpunkt Θ (Umwandlungspunkt in die isotrope Phase nach DOELTER) abgekühlt und von da ab wurde der Temperaturfall in der Weise reguliert, daß die Temperatur in der Schmelze in je 5 Minuten um 10^0 fiel. Es bildeten sich nun von einem bestimmten Unterkühlungsgrade an in der Schmelze Kristalle, die radial von einem Punkte aus wachsen. Zur Untersuchung wurden benutzt: Olivin, Bronzit, Leucit, Wollastonit, Diopsid, Hypersthen, Nephelin. Die Messungen werden im einzelnen und übersichtlich durch Kurven dargestellt. In den Kurven ist deutlich ein Ansteigen und Abfallen der Kristallisationsgeschwindigkeit zu beobachten. Die absolute Höhe der Kurven ist bei Orthosilikaten nicht sehr groß, vielleicht aus dem Grunde, weil bei diesen das Kristallisationsvermögen sehr groß ist, also die Kristalle bei der großen Kernzahl sich gegenseitig in ihrer Ausbildung stören müssen. Metasilikate zeigen die absolut größte räumliche Ausdehnung der einzelnen Individuen. Die lineare Kristallisationsgeschwindigkeit ist hier am größten. Polysilikate lassen starke Unterschiede erkennen, doch ist die Kristallisationsgeschwindigkeit stark viskoser Schmelzen geringer als die der dünnflüssigen. Das Maximum der Kristallisationsgeschwindigkeit liegt meist 20—30^0 unter der Temperatur, die mit dem Beginn der Kristallisation zusammenfällt.

2. Kristallisationsvermögen. Die Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen sind folgende:

1. Die Silikatschmelzen erstarrten bei der raschen Abkühlung meist kristallin oder amorph-glasig. Übergänge, das sind Schmelzpunkte, in welchen beide Phasen nebeneinander vorkommen, sind bei der angewendeten Abkühlungsgeschwindigkeit selten.

2. Die Orthosilikate der Alkalien bilden eine zusammengehörige Gruppe, die glasig erstarrte, ohne eine Spur von Kristallen erkennen zu lassen. Lithium zeigt insofern ein etwas abweichendes Verhalten, als das Lithiumsilikat bei etwas langsamerer Abkühlung leicht kristallin erstarrte. Die Gruppe der Orthosilikate von Mg, Ca, Fe, Mn zeigen sowohl in ihren einfachen als auch gemischten Silikaten eine gemeinsame Tendenz zu kristallisieren, was durch die kristalline Erstarrung ohne Glasbildung zum Ausdruck kommt. Große Übereinstimmung bezüglich des Kristallisationsvermögens zeigen isomorphe Mischungen (Olivine).

3. Die Kristallgröße der Orthosilikate ist eine verhältnismäßig geringe, die Zahl der Individuen dementsprechend eine große.

4. Die Metasilikate der Alkalien erstarrten glasig. Lithium zeigt die schon erwähnte Abweichung. Die Gruppe der Mg, Ca, Fe, Mn zeigt in ihren einfachen Verbindungen eine übereinstimmende große Tendenz zu kristallisieren.

5. Die Kristallgröße der Metasilikate ist durchweg die bedeutendste, die Kernzahl anscheinend klein.

6. Die untersuchten komplexen Silikate erstarrten mit wenigen Ausnahmen glasig. Zu letzteren gehören Anorthit und Anorthitsubstanz enthaltende Silikate, welch letztere Spuren von Kristallen erkennen lassen.

7. Das Kristallisationsvermögen der einfachen Silikate ist einerseits gebunden an das Vorhandensein der Basen Mg, Ca, Fe, Mn. Bei Polysilikaten ist ein Zusammenhang mit dem Kristallisationsvermögen insofern zu erkennen, als die einfacher zusammengesetzten Silikate eine größere Tendenz zu kristallisieren zeigen, als die komplizierteren. R. Brauns.

W. J. Müller und J. Königsberger: Über die Bildung von Silikatmineralien aus wässeriger Lösung bei höherer Temperatur. (Zeitschr. f. angew. Chemie. **25**. 1912. p. 1273—1277. Mit 6 Textfig.)

Die von den Verf. 1903—1911 angestellten Versuche galten in erster Linie der Aufklärung des Problems der Entstehung der alpinen Kluftmineralien. Es wird die Art des Vorkommens derselben geschildert und die Gründe für die Entstehung der Kluftmineralien aus wässeriger Lösung auseinandergesetzt. Durch eine Analyse wurde die Zusammensetzung der Flüssigkeitseinschlüsse im Quarz ermittelt. Sie enthielten etwa 7% feste Bestandteile, vorzugsweise Alkalisalze, bei Quarzen von verschiedener Herkunft ziemlich übereinstimmend. Schwankend war der von 8—17% gehende Gehalt an Kohlensäure. Die Temperatur, bei welcher die Libellen der Flüssigkeitseinschlüsse beim Erhitzen verschwinden, ist 220—230°; es ist dieselbe, bei der sich der Quarz aus der homogenen Flüssigkeit ausgeschieden hat. Der Feldspat ist älter als der Quarz; zur Zeit seiner Bildung war die Temperatur daher vielleicht noch etwas höher. Daher wurden die Versuche bis 420° ausgedehnt. Diese wurden in einem Bombenrohr aus Nickelstahl mit Platiniridiumfutter und mit Schraubendruckverschluß und Dichtung mit einem Feingoldplättchen durchgeführt. Durch ein Filterrohr in der Bombe ließ sich der Bodenkörper, das Produkt der direkten chemischen Einwirkung der Lösung auf die Reaktionskomponenten, trennen von denjenigen, welche beim Abkühlen der bei hoher Temperatur erhaltenen Lösungen entstanden. Zum Erhitzen diente ein in Achsen drehbarer elektrischer Ofen. Als Material für die ersten Versuche diente Protogyn aus dem Aaremassiv und von kolloiden Silikaten, Glas und Obsidian, von denen sich die kleinen Kriställchen der Neubildungen leicht unterscheiden ließen, die nur u. d. M. erkennbar waren. Auf Glas wirkte destilliertes Wasser am besten ein, beigegebene Kohlensäure verminderte die Wirkung sehr und hob sie bei viel CO_2 fast ganz auf. Bei Anwendung von reinem H_2O fanden sich im Filterrohr nach der Abkühlung schöne Quarzkristalle und amorphe SiO_2, in der Lösung SiO_2 und Alkalien und im Bodenkörper war SiO_2 als Chalcedon, Tridymit und Quarz vorhanden. Außerdem fanden sich noch zahlreiche Körnchen von natronreichem Kalifeldspat. Bei Anwendung von Obsidian waren die Verhältnisse ähnlich, nur bildete sich statt des Feldspats Ägirinaugit. Mit reinem Wasser entstanden also Produkte, die rein thermochemisch betrachtet bei der betreffenden Temperatur nicht stabil sind und stabile und labile Pro-

dukte kristallisierten nebeneinander aus. Bei Anwendung von CO_2 und Salzen werden die labilen Produkte Tridymit, Chalcedon und Opal zurückgedrängt. Die Einwirkung von Wasser auf Silikate ist also kein reversibler Prozeß und die Phasenregel ist kaum anwendbar. Von der Bildung des Quarzes läßt sich sagen, daß er in den kohlensäurehaltigen Lösungen beim Abkühlen durch Verschiebung des hydrolytischen Gleichgewichts Silikat, Wasser, Kohlensäure entsteht.

Eine Anzahl von Experimenten war hauptsächlich der Aufklärung des Feldspatproblems gewidmet. Daraus wurde geschlossen, daß höchst wahrscheinlich sich der Feldspat in der Natur durch Einwirkung eindringender Kohlensäure aus der Kluftlösung ausgeschieden hat. Kleine Salz- oder Kohlensäuremengen beeinflussen die Produkte außerordentlich. Der Feldspat ist bei einer Temperatur von etwa 400° entstanden. Jedenfalls scheinen die Versuche zu bestätigen, daß die Kluftmineralien einer sekundären Erhitzung des Gesteins ihre Bildung zu verdanken haben. Eine solche kann in der Epoche der Aufwälzung des Alpenwalls stattgefunden haben, und in der Tat liegen die meisten Mineralfundorte der Alpen innerhalb der Zone des maximalen Dynamometamorphismus. **Max Bauer.**

Alessandro Martelli: Sulla natura delle masse pirosseniche in relazione con i giacimenti ferriferi di Rio e Capo Calamita. (Rendic. R. Accad. d. Lincei. Cl. d. sc. fis., mat. e nat. (5.) **21**. p. 803—808.)

Diese faserig-strahligen Metasilikate sind Kontaktprodukte zwischen dem Eisenerz und den umgebenden Sedimentärgesteinen (Kalksteinen). Sie sind begleitet von Epidot, Lievrit und rotem Granat. Sie sind von manchen Mineralogen für Hornblende, von den meisten jedoch richtig für Pyroxen und zwar für einen dem Diopsid resp. Hedenbergit nahestehenden Pyroxen erkannt worden. Das braune Mineral von Torre di Rio bildet lange Strahlen mit basischem Blätterbruch und mit zurücktretenden Prismenflächen mit dem Winkel 87° 5′. Im Dünnschliff ist die Farbe sehr hell mit ganz schwachem Dichroismus, die Umwandlung in Uralit hat begonnen und etwas Epidot, Limonit und Kalkspat hat sich gebildet. Der Pleochroismus des Uralit ist weit intensiver. c : c beim Augit = 42—50°, wachsend mit zunehmendem Eisengehalt. Mittlerer Brechungskoeffizient = 1,72. Reine Substanz ergab bei der Analyse die Zahlen unter I.

	I.	II.	III.
Glühverl.	0,56	0.58	0,64
SiO_2	53,04	61,27	61,68
Al_2O_3	0,33	2,70	3,99
Fe_2O_3	2,23	4,80	6,38
FeO	24,31	15,69	16,33
MnO	7,59	—	Spur
CaO	11,08	11,01	10,04
MgO	2,11	4,93	2,64
	101,25	100,98	101,70

was auf die Formel: $4\,[Fe\,Ca\,Si_2\,O_6] + 3\,[(Mn, Mg)\,Fe\,Si_2\,O_6]$ führt, mit kleinen, durch beginnende Verwitterung bedingten Abweichungen. Diese Formel eines manganhaltigen Diopsids, also mit Annäherung an Schefferit, gilt auch für den grünen Pyroxen von Torre di Rio. Das Mineral von Capo Calamita enthält nur wenig Mn O und ist sehr stark zersetzt. Die Zersetzungsprodukte überwiegen, doch ist auch hier noch Uralitisierung nachgewiesen und man könnte die faserige Masse leicht für Strahlstein halten. G. = 3,33. Gelblich- bis graulichgrün, vielfach auch durch die Zersetzungsprodukte des beigemengten Schwefel- und Kupferkieses gefärbt. U. d. M. teilweise farblos oder auch hellgrünlich mit dem starken Dichroismus der Hornblende: a hell gelblichgrün, b grün, c bläulichgrün. $c : c = 10^0$ ca., wodurch sich dieser Uralit von dem noch unveränderten Pyroxen scharf abhebt. Mittlerer Brechungskoeffizient $> 1{,}638$ und $< 1{,}650$. Unter den Zersetzungsprodukten (Kalkspat, Magnesit, Kupferlasur, Malachit, Eisenspat) ist auch etwas Quarz und Chalcedon, die sich in den analysierten, durch verdünnte H Cl gereinigten Proben nicht entfernen ließen. Ein grauweißes Stück hat die Zahlen unter II, ein grünlichgraues von einem anderen Fundort, analysiert von G. Barafani, die Zahlen unter II ergeben mit dem großen $Si O_2$-Gehalt, aber ohne Mn O, jedoch mit etwas $Al_2 O_3$. **Max Bauer.**

Johannes Uhlig: Über Schefferit von Harzburg. (Sitzungsber. Niederrhein. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde zu Bonn. 12. Januar 1912. 1 p.)

Er kommt vor in Form rosenroter Flecken im Prehnitgabbro des Forstorts Koleborn im Harzburger Forst unmittelbar neben dem vom Verf. aufgefundenen Nephrit. Alle Eigenschaften dieses Minerals sind die der monoklinen Augite. Bisher war der Schefferit nur von Långban in Schweden bekannt.

Max Bauer.

Johannes Uhlig: Über angeblichen Nephrit von der Baste bei Harzburg. (Sitzungsber. Niederrhein. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde. Bonn. 12. Januar 1912. 2 p.)

Zu Anfang des 19. Jahrhunderts wird Nephrit von der Baste erwähnt, später, von Hausmann, nicht mehr, dafür Pikrolith. Verf. hat an der Baste nach jener alten Beschreibung Nephrit gesucht und fand denn auch eine zähe, weißliche bis lichtgrüne Substanz in bis 4 cm starken, oft linsig aufgetriebenen Lagen im Hercynit. U. d. M. erwies sie sich aber als dichter Filz von diopsidähnlichem Augit, als „carcaro". Nur ganz spärlich fand sich etwas Strahlsteinfilz ähnlich dem Nephrit in papierdünnen Lagen, eigentlicher Nephrit wurde an der Baste nicht gefunden. **Max Bauer.**

L. Maddalena: Osservazioni chimico-mineralogiche su alcuni berilli elbani. (Rendic. R. Accad. d. Lincei. Cl. sc. fis., mat. e nat. (5.) **21**. p. 633—640.)

Die untersuchten Kristalle stammen von S. Piero in Campo. Die Analysen ergaben (I. farblos und durchsichtig; II. sehr leicht pfirsichblutrot und durchsichtig; III. himmelblau, nicht vollständig durchsichtig) folgende Werte:

	I.	II.	III.
SiO_2	65,09	64,39	63,90
Al_2O_3	17,21	20,08	18,64
BeO	13,27	11,40	10,87
CaO	1,02	1,06	Spur
MgO	1,81	0,56	Spur
CsO	—	—	Spur
K_2O	—	0,41	1,61
Na_2O	—		2,28
Li_2O	—	—	
H_2O	1,44	1,27	1,62
	99,84	99,17	98,92

Von diesen drei Beryllen wurden auch die Brechungskoeffizienten nach der Totalreflexionsmethode mit einem Abbe-Pulfrich'schen Apparat an Lamellen senkrecht und parallel zur Hauptachse, außerdem noch (bei I und III) mittels der Methode der Minimalablenkung an einem aus zwei unter 60° zusammenstoßenden Flächen (10$\bar{1}$0) gebildeten Prisma bestimmt und erhalten:

1. Durch Totalreflexion:

	I.	II.	III.
ω	1,57682	1,57778	1,59169
ε	1,57169	1,57269	1,58524

2. Durch Minimalablenkung:

ω	1,5769	—	1,5850
ε	1,5717	—	1,5916

Für das spezifische Gewicht wurde mit dem Pyknometer gefunden:

d	2,6891	2,6917	2,7639

Es folgt also auch für die elbanischen Berylle, wie schon früher festgestellt wurde, daß die Brechungskoeffizienten mit der Intensität der Färbung zunehmen. Am kleinsten waren sie für den farblosen Elbaner Beryll, am größten für den sibirischen Smaragd gefunden worden. Dieselbe Zunahme findet bei dem spezifischen Gewichte statt. Die Zusammenstellung auf der folgenden Seite zeigt auch, daß die Brechungskoeffizienten mit zunehmendem Gesamtalkaligehalt wachsen und ebenso im allgemeinen die Doppelbrechung und das spezifische Gewicht.

Röntgenstrahlen veränderten die Eigenschaften dieser und anderer untersuchten Berylle in keinem Punkt.

Bei den Turmalinen findet umgekehrt wie beim Beryll mit steigendem Alkaligehalt eine Abnahme der Brechungskoeffizienten statt.

Max Bauer.

	Elba farblos Maddalena	Elba hell rosa Maddalena	Fsilaizina (Madagaskar) dunkler rosa Lacroix und Rengade	Vohyday (Madagaskar) lachsrot Lacroix und Rengade	Elba himmelblau Maddalena	Hebron farblos Wells	Maharitra (Madagaskar) violett rosa Lacroix und Rengade	Maharitra (Madagaskar) violett rosa Duparc, Wunder etc.
SiO_2	65,09	64,39	64,76	62,70	63,90	62,44	60,39	68,67
Al_2O_3	17,21	20,08	18,14	30,30	18,64	17,74	29,05	17,41
BeO	13,27	11,40	13,76		10,87	11,36		11,76
Fe_2O_3	—	—	—	—	—	0,40	—	—
FeO	—	—	—	1,04	—	—	0,26	—
MnO	—	—	0,03	Spur	—	—	Spur	—
MgO	1,81	0,56	—	—	Spur	—	—	Spur
CaO	1,02	1,06	—	—	Spur	—	0,34	—
Cs_2O	—	—	—	1,43	Spur	3,60	4,56	0,87
Rb_2O	—	—	—	—	—	—	—	1,34
K_2O	—	0,41	0,04	—	1,61	—	—	0,68
Na_2O	—		0,73	1,03	2,28	1,13	0,24	2,05
Li_2O	—		0,15	0,83		1,60	2,00	1,99
H_2O	1,44	1,27	2,24	2,63	1,62	2,03	2,23	2,20
Summe	99,84	99,17	99,85	99,96	98,92	100,30	99,07	99,97[1]
Gesamtalkali	—	0,41	0,92	3,29	3,89	6,33	6,80	6,93
Spez. Gew.	2,6891	2,6917	2,716	2,75	2,7639	2,80	2,81	2,8474
ω	1,57686	1,57778	1,5822	1,5860	1,59166	1,59824	1,5996	1,5974
ε	1,5716	1,57269	1,5760	1,5795	1,58512	1,59014	1,5911	1,5890
$\omega - \varepsilon$	0,00474[2]	0,00509	0,0062	0,0065	0,00654	0,00810	0,0085	0,0084

[1] Die Summe stimmt nicht, sie beträgt 106,97.
[2] Die Zahlen stimmen nicht untereinander und mit den oben angegebenen.

H. Baumhauer: Über den Kristallbau der Lithionglimmer und die Verwachsung von Lepidolith und Muscovit. (Zeitschr. f. Krist. 1912. **51**. 4. p. 344—357.)

Durch Ätzen von Zinnwaldit auf der Basis mit wässeriger Flußsäure hatten sich ganz unsymmetrische Figuren ergeben, die aber in zwei nach {010} symmetrischen Stellungen erscheinen und auf der oberen und unteren Seite einer Platte dieselbe Lage hatten. Verf. schließt daraus auf monokline Hemimorphie nach der b-Achse und Zwillingsbildung nach {010}, wobei der Zinnwaldit für die genannte Symmetrieklasse das erste Beispiel aus dem Mineralreiche ist.

Es wurden daraufhin die übrigen Glieder der Zinnwaldit- und Lepidolithgruppe mit folgenden Ergebnissen untersucht:

1. Rabenglimmer von Zinnwald und Altenberg i. S. kann auf Grund der Ätzfiguren nicht zur hemimorphen Klasse des monoklinen Systems gerechnet werden.

2. Kryophyllit von Rockport, Mass., ist hemimorph und dem Zinnwaldit sehr ähnlich.

3. Lepidolith von Mursinsk fand sich in zwei Varietäten, A (graulichweiß) und B (braun). Beide sind Glimmer zweiter Art. Platten jeder Varietät zeigen an verschiedenen Stellen verschieden großen Achsenwinkel und verschiedene Ätzfiguren. Hierbei ist bei A keine scharfe Grenze zwischen den voneinander abweichenden Partien vorhanden, für 2E ergaben sich vorzugsweise die ungefähren Werte 70°, 60°, 30°; B läßt häufig eine scharfe Grenzlinie zwischen zwei Teilen beobachten, in denen der Achsenwinkel ca. 60° bezw. fast 0° beträgt. Im letzteren Fall kommt die Gestalt der Ätzfiguren (gleichseitige Dreiecke mit gerade abgestumpften Ecken) in Übereinstimmung mit der angenäherten Einachsigkeit der hexagonalen Symmetrie nahe. Verf. schlägt vor, die beiden verschiedenen Arten der Varietät B als Makrolepidolith und Mikrolepidolith auseinanderzuhalten.

4. Beim Lepidolith von Penig scheint in derselben Platte ein Übergang vom Glimmer erster Art über Einachsigkeit zum Glimmer zweiter Art vorzukommen. Aus den komplizierten Ätzfiguren wird vom Verf. kein Schluß auf die Symmetrieklasse gezogen.

5. Lepidolith von Auburn und

6. „ „ Paris (Maine) finden sich in der Randzone von Muscovittafeln vor und sind in dem inneren Teile derselben mit zahlreichen kleinen Muscovitschuppen von rhombischer Gestalt orientiert verwachsen. Die Lepidolithblättchen sind hierbei Drillinge und die Muscoviteinlagerungen kommen in dreifacher Stellung vor (entsprechend dem allgemeinen Zwillingsgesetz für die Glimmergruppe). Der Lepidolith von beiden Fundorten ist in diesem Fall Glimmer erster Art. In der äußeren Randzone fehlt die Verwachsung mit Muscovit und ist dort Glimmer zweiter Art anzunehmen. An den Verwachsungsgrenzen zu beobachtende anomale Auslöschung wird nach Bowmann (Zeitschr. f. Krist. 1903. **37**. p. 105) als Spannungserscheinung erklärt. Die Symmetrieverhältnisse erfordern noch weitere Untersuchungen.

M. Naumann.

O. Dreibrodt: Beitrag zur Kenntnis der Baueritisierung. Diss. Leipzig 1912. II. Teil. p. 39—47 (vergl. dies. Jahrb. 1912. I. -26-).

Der von F. Rinne (Ber. Math.-phys. Kl. d. Kgl. Sächs. Ges. d. Wiss. **63**. 1911. p. 441—445) als Baueritisierung bezeichnete kristallographische Abbau dunkler Glimmer, welcher zu verschiedenen, als Bauerit bezeichneten Abbauprodukten, schließlich zu Kieselsäurehydrat führt, wurde vom Verf. künstlich durch Einwirkung von kohlensaurem Wasser, konzentrierter Salzsäure und verdünnter Schwefelsäure auf Glimmer hervorgerufen und chemisch genauer verfolgt. Einige der mitgeteilten analytischen Ergebnisse sind bereits von F. Rinne a. a. O. verwertet worden. Als Untersuchungsmaterial diente Biotit von Brevig. Er war optisch einachsig-negativ; spez. Gew. = 3,0417. Die weiterhin mitgeteilte Analyse führte auf folgende Zusammensetzung:

$$\text{Olivinmoleküle} \left\{ \begin{array}{l} (MnO)_2\,SiO_2 = 1{,}04\,\% \\ (MgO)_2\,SiO_2 = 6{,}83\,\text{„} \\ (Fe\,O)_2\,SiO_2 = 25{,}40\,\text{„} \end{array} \right\} = 33{,}27\,\%$$

$$\text{Muscovitmoleküle} \left\{ \begin{array}{l} K\,(Fe, Al)\,SiO_4 = 16{,}11\,\% \\ Na\,Al\,SiO_4 = 11{,}58\,\text{„} \\ H\,Al\,SiO_4 = 39{,}04\,\text{„} \end{array} \right\} = 66{,}73\,\%$$

Bei Behandeln in kohlensäurehaltigem Wasser bei 30° C wurde der feingepulverte Biotit immer heller gefärbt, bis er nach dreimonatlicher Einwirkung im durchfallenden Lichte grünlich und gelbbräunlich, im auffallenden Lichte teils grau, teils noch bräunlich war. In Lösung gingen Spuren von SiO_2, viel FeO, etwas Al_2O_3, MgO, wenig MnO und Alkalien. Die Analysen des frischen sowie des durch kohlensäurehaltiges Wasser verschieden stark baueritisierten Biotits lieferten folgende Zahlen:

	1. Frischer Biotit		2. ca. 3 Wochen behandelt		3. ca. 5 Wochen		4.
	Gew.-Proz.	Molekularquotienten $SiO_2 + TiO_2 = 3$ gesetzt	Gew.-Proz.	Molekularquotienten $SiO_2 + TiO_2 = 3$	Gew.-Proz.	Molekularquotienten $SiO_2 + TiO_2 = 3$	ca. 3 Monate
SiO_2	35,05	3	38,03	3	39,02	3	43,05
TiO_2	1,95		3,41		2,23		—
Al_2O_3	16,18	1,02	15,64	0,99	15,46	0,96	—
Fe_2O_3	8,34		11,00		10,39		—
FeO	24,56	2,19	15,18	1,23	18,74	1,38	—
MgO	3,67		2,09		1,89		—
CaO	Sp.		—		—		—
MnO	1,00		0,79		0,62		—
Na_2O	2,41	1,08	2,69	1,98	1,37	1,89	—
K_2O	5,09		5,67		4,50		—
H_2O	2,36		6,25		6,46		7,99
Sa.	100,61		100,75		100,68		

Der Prozeß läuft auf eine Anreicherung von SiO_2 unter Entfernung von basischen Bestandteilen hinaus; das Verhältnis von $SiO_2 : R_2O_3$ bleibt dabei fast ungeändert. Die Anreicherung der SiO_2 wird noch deutlicher bei Berechnung auf wasserfreie Substanz; für die obigen vier Fälle ergibt sich dann folgender Gehalt an Kieselsäure:

Wasserfreie Substanz	1.	2.	3.	4.
SiO_2	35,68%	40,24%	41,41%	46,47%

Enthält die auf den Biotit einwirkende Lösung K_2CO_3, so nimmt sie reichlicher SiO_2 aus ersterem auf; die Anreicherung hängt also auch von der Art der Lösung ab. — Konzentrierte Salzsäure bleichte Biotitblättchen bei einer Temperatur von 80—85° nach 6 Stunden völlig. Zwei verschiedene Stadien der Baueritisierung durch HCl werden analysiert:

	Stadium I		Stadium II	
	Gew.-%	dgl. ohne H_2O	Gew.-%	dgl. ohne H_2O
SiO_2	89,99	98,02	91,85	98,44
R_2O_3 . . .	1,07	1,16	1,01	1,08
MgO . . .	0,75	0,82	0,45	0,48
H_2O	7,99	—	7,34	—
Sa.	99,80	100,00	100,65	100,00

SiO_2 ist also sehr stark angereichert; das spezifische Gewicht der Baueritblättchen betrug im Mittel 2,3484, das der geglühten 2,3503. Für die Brechungsindizes ergaben sich nach der Immersionsmethode:

a) bei 110° getrocknet	b) geglüht
$\gamma = 1{,}4433$	$\gamma = 1{,}4518$
$\alpha = 1{,}4393$	$\alpha = 1{,}4464$
Doppelbrechung 0,0040	Doppelbrechung 0,0054

Mit verdünnter Schwefelsäure bei Zimmertemperatur behandelt, bleichen Biotitblättchen von $\frac{1}{4}$ cm Durchmesser nach 48 Stunden, bei mäßigem Erhitzen schon nach 6—8 Stunden aus. Drei Stadien wurden analysiert: I. die Blättchen waren eben weiß geworden, II. nach weiterer dreistündiger und III. nach nochmaliger fünfstündiger Behandlung:

	Stadium I		Stadium II		Stadium III	
	bei 110° getrocknet	wasserfrei	bei 110° getrocknet	wasserfrei	bei 110° getrocknet	wasserfrei
SiO_2 . . .	76,26	97,00	83,93	97,78	85,10	98,35
R_2O_3 . . .	1,53	1,94	1,57	1,83	1,06	1,23
MgO . . .	0,83	1,06	0,34	0,39	0,36	0,42
H_2O . . .	21,38 (Diff.)	—	13,72	—	12,99	—
	100,00	100,00	99,56	100,00	99,51	100,00

Das spezifische Gewicht des ungeglühten Bauerits war im Mittel 2,3488, dasjenige des geglühten 2,3506, die Brechungsindizes:

a) bei 110° getrocknet	b) geglüht
γ = 1,4438	γ = 1,4532
α = 1,4395	α = 1,4476
Doppelbrechung 0,0043	Doppelbrechung 0,0056

Der Wassergehalt des Bauerits ($SiO_2 . xH_2O$) wechselt bei verschiedenen Temperaturen und über verschiedenen Trocknungsmitteln, hängt also von den äußeren Umständen ab. Für die mit HCl gebleichten Blättchen ergab sich:

über Chlorcalcium	n. 4 Tagen	Gew.-Konst.	b.	e.	Wasserabnahme	v.	1,67 %
„ konz. H_2SO_4	„ 4 „	„	„	„	„	„	3,79
im Trockenschrank b. 50°	„ 2 „	„	„	„	„	„	1,67
„ „ „ 110°	„ 1 „	„	„	„	„	„	5,50
„ „ „ 150°	„ 1 „	„	„	„	„	„	6,58
„ „ „ 200°	„ 1 „	„	„	„	„	„	7,39
nach dem Glühen in Dauer v. 8 Stunden					„	„	12,44

Für die mit verd. H_2SO_4 gebleichten Blättchen ergab sich:

über Chlorcalcium	n. 4 Tagen	Gew.-Konst.	b.	e.	Wasserabnahme	v.	1,06 %
„ konz. H_2SO_4	„ 4 „	„	„	„	„	„	2,92
im Trockenschrank b. 50°	„ 2 „	„	„	„	„	„	1,06
„ „ „ 110°	„ 1 „	„	„	„	„	„	5,60
„ „ „ 150°	„ 1 „	„	„	„	„	„	7,72
„ „ „ 200°	„ 1 „	„	„	„	„	„	8,71
nach dem Glühen in Dauer v. 8 Stunden					„	„	15,96

J. Uhlig.

G. Klemm: Über Viridin, eine Abart des Andalusites. (Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde. 1911. (4.) 34. Heft. p. 4—13. Mit 1 Taf.)

Das neue Mineral findet sich an einer kleinen Stelle am unteren Lindenbergsweg, $2\frac{1}{2}$ km vom Südende von Darmstadt in einem schieferigen Hornfels, der durch dasselbe grün gefärbt ist und in dem es in dünnen Streifen angereichert ist. Es bildet kleine, unvollkommen prismatische Kriställchen oder unregelmäßige Körner, die besten und größten Kriställchen fanden sich in einem Granitäderchen. Ziemlich vollkommene Spaltbarkeit nach den Prismenflächen, unvollkommen senkrecht dazu. Querschnitte fast quadratisch; sie geben ein zweiachsiges Achsenbild mit sehr großem Achsenwinkel (2V nahe = 90°) und die Prismenkante ist wahrscheinlich die spitze Bisektrix. $\varrho > \upsilon$. Positiv. Auslöschung auf Querschnitten diagonal, in der Prismenzone gerade, also ist das Mineral rhombisch. Pleochroismus sehr stark. Schwingungen //c orangegelb, senkrecht dazu smaragdgrün, Querschnitte smaragdgrün und gelbgrün. Selten sind die Viridinkörner rein, meist enthalten sie zahlreiche kleine Einschlüsse von Erz, Glimmer, Quarz etc. G. = 3,25—3,26 ca. H. = 6—7. Von heißer, konzentrierter Flußsäure langsam gelöst unter Bildung von fast quadratischen, pyramidalen Ätzhügeln, mit diagonaler Auslöschung. Analyse von M. Dittrich (I), Umrechnung auf 100 (II), auf die Elemente (III).

	I.	II.		
SiO_2	35,30	35,02	Si =	16,435
TiO_2	1,04	1,04	Ti =	0,620
Al_2O_3	55,52	55,08	Al =	29,210
Fe_2O_3	4,16	4,13	Fe =	2,890
Mn_2O_3	4,77	4,73	Mn =	3,290
	100,79	100,00	O =	47,555
				100,000

was der Formel: $(Al, Fe, Mn)_2 (Si, Ti) O_5$ entspricht. Es wäre also ein Andalusit, in dem ein Teil von Al durch Fe und Mn ersetzt ist, während der Manganandalusit von Veståna kein Eisen enthält. Der Hornstein, in dem der Viridin liegt, ist wahrscheinlich durch Umwandlung eines tonigen, manganhaltigen Sandsteins im Kontakt mit Granit entstanden. Er enthält auch stark manganhaltige (72,01% Mn_2O_3) Erzlinsen. **Max Bauer.**

Steinar Foslie: Cyanit in der äußeren Gangzone eines Granites. (Norsk geologisk tidsskrift. **2**. Heft 3. p. 26—29. 1913.)

Verf. beschreibt ein bemerkenswertes Vorkommen von Cyanit von der Ostseite des Harjangenfjords in Ofoten (nördliches Norwegen). Das Vorkommen liegt im sogen. „jüngeren Gneis" des nördlichen Norwegen, bekanntlich einem mit Granitgängen injizierten Schiefer. Die granitischen Injektionen bestehen in der Regel aus folgenden Mineralien: Quarz, Kalifeldspat, Plagioklas, Turmalin sowie Muscovit, Granat und Apatit, wozu lokal noch Buntkupfererz und Kupferkies kommen. Die granitischen Gänge gehen allmählich in Quarz-Feldspat-Augen im Schiefer über; als Endglied resultieren Quarzlinsen, in welchen folgende Mineralien nachgewiesen wurden: Quarz, Disthen, Granat, Apatit, sowie Muscovit und Turmalin und lokal Kupferkies. Der Disthen bildet schön himmelblaue stengelige oder blätterige Massen. Sowohl die Paragenesis wie die geologischen Verhältnisse erinnern nach dem Verf. an einige zentralalpine Disthenvorkommen. **V. M. Goldschmidt.**

H. Michel: Ein neues Zeolithvorkommen im Böhmischen Mittelgebirge. (Tscherm. Min.-petr. Mitt. **30**. 1911. p. 482—496.)

Westlich von Bodenbach bildet ein von Hibsch beschriebener Sodalith-Analcimphonolith den Lakkolith des Hegeberges bei Eulau im aufgerichteten und kontaktmetamorphen turonen Plänermergel.

In der letzten Zeit wurden in neuen Aufschlüssen dieses Kontaktmergels in Obereulau Zeolithe als Kluftauskleidungen und Spaltenfüllungen gefunden. Ihre Paragenese entspricht keiner der von Cornu für die Zeolithe der Eruptivgesteine statuierten Gruppen vollständig. Bezeichnend für den Fundort sind die Kalkzeolithe: Okenit, Apophyllit, Zeophyllit, die Kalktonerde-

zeolithe Skolezit, Chabasit, Thomsonit; spärlich treten die Alkalizeolithe Analcim und Natrolith auf. Die häufigsten sind Okenit, Skolezit und Apophyllit. Die zeolithführenden Spalten durchsetzen an einigen Stellen den Kontaktmergel so dicht, daß er das Aussehen einer Breccie erhält. Interessant ist der Fluorgehalt der heißen zeolithbildenden Lösungen (Zeophyllit, Fluorapophyllit). Eine Resorption des Mergels durch den Phonolith hat nicht stattgefunden.

Die Sukzession ist zweierlei. In gelblichgrauen, wenig metamorphosierten Mergelpartien beobachtete Verf. folgende Altersfolge:

1. Kalkspat, Chabasit und Thomsonit (nie zusammen), 2. Okenit, 3. Skolezit, 4. Apophyllit.

Im grauen härteren Mergel fehlen der Chabasit und der Skolezit; Okenit ist viel spärlicher, Analcim häufiger. Die Altersfolge ist:

1. Zeophyllit, 2. Kalkspat I., 3. Analcim, 4. Okenit, 5. Natrolith, 6. Apophyllit, 7. Kalkspat II.

Zeophyllit ist nur sehr spärlich und bildet kleine glashelle Schüppchen mit Perlmutterglanz, nur selten kristallographisch begrenzt. $\omega = 1{,}562$; negativ einachsig mit geringen Störungen (Achsenwinkel 5—10°).

Kalkspat erscheint in der ersten Paragenese als spitze Rhomboeder, in der zweiten als dünne, unregelmäßig begrenzte Täfelchen nach der Basis.

Analcim ist der überwiegende Zeolith der zweiten Gruppe, in vereinzelten Kristallen und in grobkörniger Form auftretend. Schwache anomale Doppelbrechung.

Thomsonit ist in beiden Gruppen untergeordnet. In der ersten Paragenese bildet er divergentstrahlige halbkugelige Aggregate von der Größe von etwa 6—8 mm; in der zweiten kommen nur Bruchteile solcher Halbkugeln zur Entwicklung. Durch die stärkste Doppelbrechung und die Bestimmungen $\gamma = 1{,}525$, $\gamma - \beta = 0{,}22$, $\beta - \alpha = 0{,}006$, $\alpha < 1{,}501$ eindeutig bestimmt.

Chabasit bildet einen glasähnlichen Krustenbelag, der an einigen Stellen idiomorph gegen den jüngeren Zeolith abgegrenzt erscheint.

Okenit ist in dichten, langfaserigen Aggregaten ausgebildet, welche bläulichweiß bis gelblichweiß durchscheinen, bisweilen schwach opalisieren und einen Seidenglanz oder schwachen Perlmutterglanz zeigen. Gegeneinander sind die Okenitaggregate scharf durch gekrümmte Flächen abgegrenzt. Von den anderen Faserzeolithen unterscheidet er sich schon durch seine Zähigkeit. Einzelne Splitter zeigen u. d. M. die Farben trüber Medien, Doppelbrechung etwa 0,003—0,004; die Fasern sind unregelmäßig krummlinig begrenzt, oft schwach gebogen und zusammengedreht. In frischem Material liegt die Achsenebene parallel zur Längsrichtung der Fasern, die mit der Richtung γ zusammenfällt; der optische Charakter ist negativ, der Achsenwinkel groß, $\gamma = 1{,}515$, $\alpha = 1{,}512$. In einem intermediären Stadium der Umwandlung ist die Längsrichtung bald γ, bald α, in noch stärker zersetztem Material stets α; auch hier ist die Doppelbrechung negativ und der Achsenwinkel groß; $\gamma = 1{,}508$, $\alpha = 1{,}504$. Die erste und zweite Mittellinie scheinen miteinander zu tauschen.

In tadellos frischem Okenit von den Färöern fand Verf. $\gamma = 1{,}520$, Längsrichtung $= \gamma$.

Spezifisches Gewicht von frischem Material mit γ-Längsrichtung 2,244, von etwas zersetzterem = 2,223—2,225, von noch stärker umgewandeltem mit α-Längsrichtung = 2,195, schließlich 2,125.

Die hie und da gefundene Verwachsung von Okenit mit Thomsonit erwies sich als eine unregelmäßige.

Natrolith tritt spärlich in strahligen Aggregaten nur in der zweiten Gruppe auf und ist stark zersetzt.

Skolezit, zum ersten Male im Böhmischen Mittelgebirge sicher nachgewiesen, bildet radialstengelige Aggregate vom Radius bis 15—20 mm, die aus glashellen Nadeln bestehen; er ist nur auf die zweite Gruppe beschränkt. Die Nadeln sind Zwillinge mit der Vertikale als Zwillingsachse. Auslöschungsschiefe $c : \alpha = 17^0$, $\alpha = 1{,}509$, $\beta = 1{,}515$, in Querschnitten zeigt sich das Bild der negativen ersten Mittellinie mit kleinem Achsenwinkel.

Spez. Gew. = 2,194.

Der Skolezit ist konstant mit dem Okenit vergesellschaftet und mit demselben, vielleicht gesetzmäßig, verwachsen. Die Skolezitaggregate reichen im Gegensatz zu denen des Okenits fingerförmig ineinander.

Apophyllit ist in den beiden Gruppen der jüngste Zeolith und kommt teils in frischen, glashellen Kristallen und Körnern vor, teils in Aggregaten von Blättern nach der Basisfläche mit starkem Perlmutterglanz. Albinisierung ist häufig.

Der frische Apophyllit gibt im konvergenten Licht das Bild einer positiven Bisektrix mit einem Achsenwinkel von höchstens 30º, ein verwaschenes Kreuz in orangegelbem Grundton. Bei geöffneten Hyperbeln ist die Mitte graublau, die Hyperbeln innen dunkelblau, außen rötlichbraun gesäumt, die von denselben umschlossenen Felder bräunlich, die beiden anderen gelblich. Diese Erscheinungen erinnern am ehesten an die „Andreasberger Ringe", so daß der Apophyllit von Eulau fluorhaltig sein dürfte. Derselbe gehört dem Chromozyklittypus mit der Dispersion $v > \varrho$ und einer für alle Farben positiven, jedoch schwachen Doppelbrechung. Gemessen wurde $\alpha = 1{,}525$. In parallelem Lichte zeigt der Apophyllit das bekannte „stumpfe Gelbbraun".

Häufig läßt sich eine unvollkommene Spaltbarkeit nach dem Prisma beobachten. **F. Slavik.**

F. Seemann: Neue Mineralfundorte des Böhmischen Mittelgebirges. (Aussiger Museumsbericht 1911. p. 62—63.)

In dieser vorläufigen Notiz werden folgende neue Funde im Böhmischen Mittelgebirge aufgezählt, deren Detailbeschreibung vom Verf. nächstens veröffentlicht werden wird.

Birkigt bei Teschen: Thomsonit auf Leucittephrit.

Ohren bei Bodenbach, auf den „Sieben Bergen": Analcim, Natrolith, Phillipsit.

Marienberg bei Aussig: Pyrit auf Analcim.

Holomirsche bei Aussig: bis 8 mm große Kristalle von Phakolith.

Wannow bei Aussig: Phakolith, Thomsonit (schon von Reuss angegeben), Chabasit und Analcim in vorzüglichen Kristallen, Calcit, Natrolith.

Nestomitz: Natrolith (bis 3 mm dicke Nadeln), Thomsonit, Analcim.

Deblik bei Salesel: Natrolith im Basalt.

Weschener Berg bei Teplitz: Apophyllit, Natrolith, Aragonit.

Spitzberg bei Brüx: Apophyllit im Phonolith.

Michzen bei Leitmeritz: Thomsonit auf Calcit.

Habichtsberg bei Hirschberg: schöner Chabasit.

Bösig: Thomsonit.

Teplitz: bis 5 cm große Pseudomorphosen von Kaolin nach Orthoklas (z. T. Sammelzwillinge) in zersetztem Porphyr des Sandberges und in der Mühlgasse.

Losch: bis 3 cm große wasserklare Kristalle von Baryt im Kalkmergel.

Bruch, Johannesschacht (Fundort des von Ježek beschriebenen Whewellites): Markasit, Duxit.

Brüx, Schacht Guido II.: Krusten und Kristalle von Tschermigit in der Braunkohle. **F. Slavik.**

R. Görgey: Die Zeolithe des Neubauer Berges bei Böhmisch-Leipa. (Mitt. d. naturw. Ver. a. d. Univ. Wien. 9. p. 17—22. 1911.)

Cornu hat vom Neubauer Berge (= Mückenhanberge) unlängst den Gyrolith beschrieben und die Paragenesis festgestellt; Verf. gibt in vorliegender Arbeit teils ergänzende Mitteilungen über Natrolith, Chabasit, Apophyllit und Gyrolith, teils konstatiert er als neue Mineralien der Lokalität: Mesolith, Thomsonit, Heulandit und Phillipsit.

Natrolith: 2—3 cm lange, feine Nadeln, radialstrahlige Aggregate; zuweilen steht die Bildung der Hohlräume und der Zeolithe darin in Zusammenhang mit resorbierten Einschlüssen. Das Gestein weist in der nächsten Nähe der Mandeln hellere Farbe, größeres Korn und mehr Biotit auf; die Grenze gegen den normalen Basalt ist scharf.

Chabasit ist ziemlich häufig; er bildet weißliche verzwillingte Kristalle oder einfache, milchig getrübte Individuen von dolomitähnlich gekrümmten Flächen.

Apophyllit ist tafelförmig nach c (001) entwickelt, außer dieser Fläche konstatierte Verf. noch a (100), p (111), m (110) und r (120), während Cornu noch y (130) angeführt hat.

Gyrolith kann man, wenn auch in geringen Mengen, an vielen Stufen vom Neubauer Berg finden: in kleinen, mit Phillipsit ausgekleideten Hohlräumen sitzen oft neben Analcimkristallen halbkugelförmige Aggregate seiner Blättchen oder bilden kleine Gyrolithrosetten eine Unterlage strahliger Massen von Natrolith.

Neue Funde:

Mesolith kommt stets mit Natrolith vergesellschaftet und orientiert verwachsen vor (vergl. das Ref. über die Mitteilung von A. Scheit, das folgende Referat).

Thomsonit kommt im Gegensatz zu anderen Fundorten des Böhmischen Mittelgebirges (in weiterem Sinne) nicht in der Comptonitform und nicht als eine der ältesten Bildungen vor, sondern in weißen, lockeren, asbestähnlichen Massen als jüngstes Mineral der Mandeln; Dichte 2,290 (in Methylenjodid und Benzol bestimmt), feine Nadeln löschen gerade aus; die Analyse (B. Mauritz) ergab:

SiO_2 42,66, Al_2O_3 27,53, CaO 12,43, Na_2O 4,59, K_2O 0,20, H_2O 13,42; Sa. 100,83.

Heulandit, im Böhmischen Mittelgebirge eine Seltenheit, wurde nur in einem einzigen Hohlraum ohne die Begleitung anderer Zeolithe gefunden; die Kriställchen sind wasserhell, aber oberflächlich gelblich gefärbt, selten über 2 mm groß. Der Habitus derselben ist kurz prismatisch, die beobachteten Formen sind c (001), b (010), m (110), t (201), s ($\bar{2}01$).

Phillipsit bildet zusammenhängende kristallinische Krusten, denen die anderen Zeolithe, stellenweise auch Pyritwürfel aufsitzen.

Die Sukzession der Zeolithe ergibt sich durch Kombination der Beobachtungen von Cornu und des Verf.'s folgendermaßen: 1. Phillipsit, 2. Gyrolith, 3. Analcim, 4. Natrolith, 5. Mesolith, 6. Apophyllit, 7. Chabasit, 8. Thomsonit. F. Slavik.

A. Scheit: Vom Mesolith des Neubauer Berges bei Böhmisch-Leipa. (Lotos. 1911. p. 275—282. Mit 4 Textfig.)

Das Gestein des Neubauer Berges bei Rehdörfel südöstlich von Böhmisch-Leipa ist ein Nephelinbasanit, welcher in zahlreichen Hohlräumen Zeolithe enthält (s. das vorhergehende Referat über die Arbeit von Görgey).

Der Mesolith ist immer orientiert mit Natrolith verwachsen, indem er der Natrolithnadel aufsitzt und beide die Prismenkanten gemeinsam haben, so daß der Natrolith ungestört in Mesolith fortsetzt und der obere gemeinsame Teil des scheinbar einfachen Kristalls Mesolith, der untere Natrolith ist. Als jüngere Bildung ist öfters Apophyllit zu beobachten, nie eine zweite Generation von Natrolith, wie Görgey von Friedrichstal bei Bensen beschrieben hat. Die Grenze von Mesolith und Natrolith ist gewöhnlich ganz unregelmäßig, nur selten durch Pyramidenflächen des Natroliths gebildet. Die beim Mesolith bedeutend höhere Lichtbrechung (β = 1,505 mit der Immersionsmethode) läßt beide im gewöhnlichen Licht gut unterscheiden. Der Mesolith führt reichlich orientierte Hohlräume, die bei einer schwächeren Vergrößerung bartförmig aussehen, bei einer stärkeren unten eine gemeinsame, zu (001), (111) oder zu steiler stehenden Flächen parallele gemeinsame Ebene aufweisen, seitlich parallel zur Vertikale begrenzt und im Innern von zahlreichen, zueinander und zum Hauptindividuum parallelen Säulchen durchsetzt sind, welche von oben in den Hohlraum hineinragen.

Von den anderen Mineralien des Neubauer Berges macht Verf. nähere Mitteilungen über Apophyllit (Kristalle bis 15×4 mm; Fluorgehalt stets nachzuweisen), Thomsonit (wollige, asbestartige Massen von weißer Farbe) und Klinochlor (grüne, oberflächlich blau gefärbte Kügelchen; der mittlere Brechungsexponent approximativ 1,590. Doppelbrechung kaum wahrnehmbar. Pleochroismus c blaugrün $>$ a gelbgrün). F. Slavik.

St. J. Thugutt: Sur les zeolithes du phonolite de Marienberg à Aussig. (Compt. rend. Soc. Scientifique Varsovie. **5**. 1912. 1. Fasc. p. 64—69.) (Siehe auch das folg. Referat.)

Der Phonolith des Marienbergs bei Aussig ist wegen seiner vielen Zeolithe bekannt. Er enthält nach den bisherigen Untersuchungen außer den gewöhnlichsten wie Natrolith und Apophyllit noch Skolezit, Thomsonit, Analcim, Phillipsit und Hydronephelit, der aber nach den Feststellungen des Verf.'s ein Gemenge von Natrolith mit Hydrargillit oder Diaspor ist. Verf. hat nun auf diesen Phonolith seine Färbemethode angewendet (Chemik Polski 1911. p. 145) und gefunden, daß außerdem auch noch Epinatrolith, Mesolith und Gismondin vorhanden sind und hat auch auf dieselbe Weise Beobachtungen über die gegenseitige Anordnung dieser Mineralien angestellt. Die Paragenesis hängt von der wechselnden Zusammensetzung des Phonoliths ab, in dem bald der Nephelin, bald der Sodalith vorherrscht. Aus dem ersteren entsteht Natrolith, aus dem anderen Epinatrolith. Die Kontaktmineralien, Wollastonit und Granat, werden in Apophyllit und Hibschit umgewandelt, welcher letztere aber nur lokale Bedeutung hat. Gismondin entsteht aus Hauyn, Analcim aus Leucit. Manchmal entsteht Phillipsit an Stelle des Natroliths. Durch Einwirkung kalkreicher Wässer bildet sich Mesolith oder Skolezit, bezüglich der Entstehung des Thomsonit ist man auf Vermutungen angewiesen. Betrachtungen über die allgemeine Art und Weise der Entstehung und ihre Aufeinanderfolge werden beigefügt und das Überwiegen des Natrolith (30 % aller Zeolithe) auf das im Gegensatz zu Hibsch behauptete Überwiegen des Nephelins im Gestein zurückgeführt, auch dessen Ansicht, daß die Zeolithe durch direkte Ausscheidung aus dem Magma entstanden seien, zurückgewiesen. Max Bauer.

St. J. Thugutt: Sur quelques, nouveaux gisements de l'epinatrolite. (Compt. rend. Soc. Scientifique Varsovie. **5**. 1912. p. 72—73.)

Verf. hat bisher vier Fundorte dieses aus Sodalith oder Hauyn gebildeten Zeoliths beschrieben (Syenit von Litchfield und Phonolithe von Schömitz, Marienberg und Hohentwiel). Er hat inzwischen noch fünf weitere nachgewiesen, und zwar:

1. Basalt von Salesel, beigemengt dem radialfaserigen Herschelit der innersten Zeolithlage der Drusen. 2. Phonolith von Salesel, eine Druse ganz mit dem mit Natrolith gemengten Epinatrolith, innen etwas Gismondin, erfüllt. Das Gemenge ergab: G. = 2,2525 und die Zusammensetzung:

46,79 SiO_2; 27,23 Al_2O_3; 0,05 Fe_2O_3; 0,76 CaO; 0,05 K_2O; 15,91 Na_2O; 9,75 H_2O. Sa. = 100,54.

Die Auslöschungsschiefe des Natrolith und Epinatrolith, 5—6°, kann nicht durch K_2O verursacht sein, das ja fast ganz fehlt. 3. Phonolith vom Schloßberg bei Teplitz. Ein faseriges Gemenge von Epinatrolith, Natrolith und Gismondin trägt Prismen von Natrolith mit pyramidaler Endung. 4. Spitzberg bei Brüx in Böhmen. Mit Natrolith und Skolezit oder mit Natrolith, Thomsonit und Kalkspat. 5. Basalt und Peperin vom Puy de Marmant (Auvergne), begleitet von Natrolith und Analcim.

Der Nachweis wird mittelst der im vorhergehenden Referat erwähnten Methode ausgeführt. **Max Bauer.**

St. J. Thugutt: Sur la mordénite tyrolienne et faroërienne. (Compt. rend. Soc. Scientifique Varsovie. **5**. 1912. p. 76—79.)

Von Alumosilikaten mit dem Verhältnis $Al_2O_3 : SiO_2 = 1 : 10$ sind nur zwei bekannt, der faserige Ptilolith mit gerader und der Mordenit mit schiefer Auslöschung. Ihre Zusammensetzung ist fast identisch: $3\{(Ca, K_2, Na_2) . Al_2Si_{10}O_{24}\} . 20H_2O$. Man kennt fünf Fundorte des ersteren und zwei des letzteren, zu denen jetzt zwei neue treten.

1. Mordenit von der Seiser Alpe, sogen. Comptonit. Schiefe Auslöschung der Nadeln, 7—8°, und etwas schief (3—4° gegen die Horizontale) angesetzte Spaltungsfläche sprachen für Mordenit. Die Nadeln waren rosa gefärbt und glasglänzend. Begleiter: Analcim, Kalkspat und Quarz. Reine Substanz ergab bei der Analyse die Zahlen unter I, entsprechend der Formel: $RAl_2Si_9O_{22} . 6H_2O$ von Howe für den Mordenit von Morden (II), während der Mordenit von den Hoodoo Mts. (III) wohl durch etwas freie SiO_2 verunreinigt war. Für Ptilolith ist stets: $Al_2O_3 : SiO_2 = 1 : 10$.

	I.	II.	III.	IV.	V.
SiO_2	66.86	66,40	68,40	78,70	74,34
Al_2O_3	12,13	11,17	12,77	7,22	8,84
Fe_2O_3	0,03	0,57	—	—	Spur
CaO	3,86	1,94	3,46	1,99	2,18
MgO	0,17	0,17	—	—	—
R_2O	0,67	3,58	0,06	0,30	0,43
Na_2O	2,41	2,27	2,35	2,08	2,74
H_2O	13,87	13,31	13,02	9,71	12,05
	100,00	99,41	100,06	100,00	100,58

2. Mordenit von Osterö. Farblos, feinfaserig, seidenglänzend, u. d. M. sphärolithisch. Der Zeolith war durch die Färbemethode nachgewiesen. Eingeschlossen war faserige Kieselsäure, die sich nicht ganz trennen ließ. Eine an SiO_2 reichere und eine ärmere Probe ergaben bei der Analyse die Zahlen unter IV und V. Der Mordenit ist offenbar in der Natur nicht so gar selten.

Max Bauer.

St. J. Thugutt: Études microchimiques sur la lintonite, la féroélite, la galactite et la seebachite. (Compt. rend. Soc. Scientifique Varsovie. **5**. 1912. p. 100—103.)

1. Lintonit von Grand Marais, Minnesota, hellgrün, dicht, ohne Spur von Faserigkeit, erwies sich bei der Färbemethode als bestehend aus Mesolith und Thomsonit mit einer kleinen Menge eines Zeoliths ähnlich dem Natrolith oder dem Phillipsit.

2. Färölith von den Färoer, radialfaserig, erwies sich ebenfalls als zusammengesetzt aus Thomsonit, Mesolith, etwas Natrolith und Kalkspat. Da die Zeolithe vielfach solche Gemenge sind, ist es nicht verwunderlich, daß sie fast nie genau der theoretischen Formel folgen. Man darf aber deswegen nicht an ihrer chemischen Individualität zweifeln. Wenn sie durch die Färbemethode (mit Ag_2CrO_4 und Methylenblau) sich als homogen erweisen, folgen sie auch genau der theoretischen Formel.

3. Galaktit vom Fassatal, faserig, erwies sich zusammengesetzt aus Natrolith und Laumontit. Auch andere Galaktite sind von Thomsonit, einige wohl auch von Gismondin durchsetzt. Skolezit und Mesolith kommt gleichfalls vor. Die Formel des Natrolith entspricht genau der Formel $Na_2Al_2Si_3O_{10}.2H_2O$, Abweichungen beruhen auf Beimengungen.

4. Seebachit von Richmond in Victoria ist nach der Färbemethode Phakolith. **Max Bauer.**

St. J. Thugutt: Sur l'origine de l'analcime des roches volcaniques. (Compt. rend. Soc. Scientifique Varsovie. **5**. 1912. p. 107—111.)

Verf. teilt die verschiedenen Ansichten über die primäre oder sekundäre Entstehung des Analcims in den vulkanischen Gesteinen mit und leugnet die Möglichkeit pyrogener Zeolithe. **Max Bauer.**

John S. Grasty: An Unusual Occurrence of the Mineral Evansite. (Bull. of the Philos. Soc. of the Univ. of Virginia, Charlottesville, Va. 1912. **1**. p. 223—230.)

Bei Coalville, Alabama, kommt der Evansit als ein weißer, fettiger Überzug, öfters mit einer traubenartigen Entwicklung, auf Kohle vor. Verf. gibt auch eine Zusammenstellung der Eigenschaften dieses Minerals von verschiedenen Lokalitäten. **E. H. Kraus.**

F. W. Clarke: An Aluminium arsenate from Utah. (Journ. of the Washington Acad. of Sc. **2**. 1912. p. 516—518.)

Ein weißes, amorphes Mineral von der Sunshinemine, in dem Merkurdistrikt im Staate Utah, wurde von Hillebrand mit folgenden Resultaten analysiert:

	Gefunden	Auf 100 % berechnet	Verhältnisse
SiO_2	7,08		
Al_2O_3	26,46	29,59	0,295
Fe_2O_3	0,64	0,72	
CaO	10,29	11,30	0,0202
SrO	2,10		
MgO	Spur		
$(K, Na)_2O$	0,12	0,13	
As_2O_5	33,82	37,83	0,172
P_2O_5	0,94	1,05	
SO_3	0,27		
CO_2	0,88		
F	0,21	0,23	
Cl	Spur		
H_2O	17,23	19,15	1,039
	100,04	100,00	

Der Wasserverlust ist wie folgend:

Über H_2SO_4	2,19 %
Bei 110°	3,22 „
Bei 280°	10,00 „
Unterhalb Rotglut	17,19 „

Das Mineral ist umschmelzbar und unlöslich in Säuren. Es enthielt etwas freie Kieselsäure sowie auch Kristalle von Gips und Strontianit und kommt mit Auripigment vor.

Verf. ist der Meinung, daß das Mineral entweder eine Mischung von Liskeardit und Berzeliit im Verhältnis von 3 : 1, wie folgt, $3(AlO_2H_2)_3AsO_4 . 3H_2O + Ca_3(AsO_4)_2$ oder daß es ein Doppelarsenat von Tonerde und Calcium $Ca_2(AlO_2H_2)_5(AsO_4)_3 . 5H_2O$ ist. **E. H. Kraus.**

B. Ježek: Whewellit von Bruch bei Dux. (Abh. böhm. Akad. 1911. No. 2. Böhmisch. 9 p. Mit 1 Taf.)

Ein neues Whewellitvorkommen wurde im November 1910 im Guttmannschachte bei Dux (Braunkohlenbergbau) entdeckt; es war nur ein großes Stück Sphärosiderit, auf dessen Klüften zahlreiche farblose, höchstens 8 mm große Whewellitkristalle sitzen.

Verf. hat 12 Kristalle gemessen und an ihnen 14 bereits bekannte und 7 neue Formen konstatiert:

b (010), c (001), r (210), m (110), n (230), u (120), l (130),
e ($\bar{1}01$), x (011), w (016), f (112), o ($\bar{3}16$), q ($\bar{3}19$), p ($\bar{2}16$);

neu sind die Flächen:

N (203), O (013), R ($\bar{12} . 9 . 40$), V ($\bar{3}58$), Q ($\bar{3} . 7 . 17$), S (10 . 5 . 16), T (423).

An keinem Kristalle fehlt (010), (001), (110), (112) und das nur hier und am Whewellit vom nahen Kopitz beobachtete (016), sehr häufig war auch (011), (230). Von den neuen Formen wurde R an 5, O an 4, N an 3 Kristallen nachgewiesen.

Einfache Kristalle sind ziemlich selten; ihre Gestalt ist tafelförmig nach e ($\bar{1}01$) oder nach c (001).

Die Zwillinge nach ($\bar{1}01$) sind von zweierlei Habitus:

a) dünntafelig nach ($\bar{1}01$), der häufigste Fall; an ihnen kommen ($\bar{3}16$), ($\bar{3}19$), ($\bar{2}16$), ($\bar{1}\bar{2}$. 9 . 40) in breiten, gekrümmten Flächen vor. Ziemlich häufig sind Durchkreuzungszwillinge von etwas unregelmäßiger Ausbildung.

b) Meißelförmige Zwillinge, welche nach der Orthodiagonale bedeutend verlängert sind und hauptsächlich von den Flächen (001), ($\bar{1}01$) und den erwähnten Pyramiden gebildet werden; die Klinodomen- und Prismenflächen sind untergeordnet.

Mit den Kristallen von Kopitz zeigen diejenigen von Bruch manche Ähnlichkeit, namentlich das Auftreten der Pyramiden ($\bar{3}16$), ($\bar{3}19$), ($\bar{2}16$) und des Klinodomas (016), das Fehlen der sonst gewöhnlichen Form ($\bar{1}32$), die untergeordnete Entwicklung des Klinopinakoids und die häufige Streckung nach der b-Achse.

Auf Grund einer Privatmitteilung von H. Ungemach führt Verf. noch eine Reihe neuer, von Ungemach an Urbeiser Whewelliten nachgewiesenen Formen auf, von denen ein Teil auch Lacroix für seine Minéralogie de la France mitgeteilt wurde (s. daselbst III. p. 749), während die im folgenden mit * bezeichneten überhaupt zum erstenmal angeführt werden:

r_1 (410), l_1 (270), v_1 (170), U ($\bar{3}12$), W (878), X (9 . 10 . 9), Y (459), Z (7 . 9 . 14), *F (190), *H (575), K (346), M (545).

Die Kristallreihe des Whewellits zählt nunmehr 79 Formen.

Optische Eigenschaften des Whewellits von Burgk. Ježek hat im Anhang an seine Beschreibung der Brucher Whewellite auch die Messung der Dispersion und des Achsenwinkels (beide zum erstenmale) am Whewellit von Burgk in Sachsen unternommen:

	Li	Na	π
α	1,4878	1,4909	1,4939
β	1,5513	1,5554	1,5599
γ	1,6450	1,6502	1,6567
$\gamma - \alpha$	0,1572	0,1593	0,1628.

Die Auslöschungsschiefe am Klinopinakoid beträgt 13° 0′ zur Vertikale im stumpfen Winkel β für das Natriumlicht.

Der Achsenwinkel wurde in der Rohrbach'schen Lösung mit den Exponenten $n_{Li} = 1{,}721$, $n_{Na} = 1{,}7303$, $n_{Tl} = 1{,}7489$ gemessen:

			Aus $\alpha\ \beta\ \gamma$ berechnet:
Li . . .	$2R_0 = 84° 51\frac{1}{2}'$, daraus berechnet	$2V_a = 83° 45'$	83° 11′
Na . . .	$2R_0 = 83\ 55$	$2V_a = 83\ 55$	$83\ 20\frac{1}{2}$
Tl . . .	$2R_0 = 82\ 50$	$2V_a = 84\ 15$	83 29.

F. Slavik.

Paul Dahms: Mineralogische Untersuchungen über den Bernstein. X. Über geschichteten und achatartigen Succinit. (Schriften naturf. Ges. Danzig. N. F. **13**. 3. u. 4. Heft. 24 p. Mit 8 Textfig.)

Verf. beschreibt eine Anzahl gestreifter und achatartiger Bernsteinstücke, wie sie selten gefunden werden und bei denen klare und trübe Lagen miteinander abwechseln. Es wurde früher angenommen, daß klares und undurchsichtiges Sekret aus dem Bernsteinbaum regelmäßig abwechselnd an der Entstehung dieser ungewöhnlich gefärbten Stücke beteiligt gewesen sei. Verf. ist aus verschiedenen von ihm ausführlich dargelegten Gründen der Ansicht, daß dies nicht richtig sei. Er meint, daß auf Grund des ihm vorliegenden reichen Materials sich derartige Bildungen in zwei Gruppen teilen lassen, deren erstere Verwitterungs- und Klärungsvorgängen, letztere vielfach von Rissen ausgehend, deren zweite dagegen dem Zustandekommen von Flüssen und Strömungen an den äußeren Partien der Bernsteinstücke ihre Entstehung verdanken. Alles dies wird im einzelnen dargetan und an Beispielen klar gemacht. Es muß aber für das Detail auf das Original verwiesen werden. **Max Bauer.**

Mineralvorkommen.

Rudolf Nostiz: Die Mineralien der Siegener Erzlagerstätten. (XIII. Jahresber. d. Naturwiss. Vereins zu Elberfeld. 1912. p. 59—172. Mit 1 Karte.)

Die weltbekannten Mineralien der Siegerländer Erzlagerstätten in der Gegend um den Oberlauf der Sieg sind schon häufiger Gegenstand der Untersuchung gewesen, zuletzt in der Jenenser Dissertation von Häge, 1888, und sie verdienen diese wiederholte Bearbeitung wegen des Vorkommens in diesen technisch noch heute wichtigen und wissenschaftlich interessanten Lagerstätten, wegen ihrer großen Mannigfaltigkeit von z. T. seltenen Spezies und wegen der z. T. prächtigen Kristallformen. Es sind Gänge, und zwar Eisenstein- und Erz- (Blei-, Zink- und Fahlerz-)Gänge, die alle Eisenspat in mehr oder weniger großer Menge führen, während in den Eisensteingängen stets Kupferkies und Schwefelkies, zuweilen auch Kupferglanz und Buntkupfererz vorhanden ist. Quarz, Kalkspat, Bitterspat und Schwerspat bilden die Gangarten. Von den schon im 13.—16. Jahrhundert bekannten Gruben wird in manchen noch heute gearbeitet, doch ist die Anzahl ständig und bedeutend zurückgegangen. Noch 1839 waren 383 im Betrieb, 1904 nur noch 57. Manche seinerzeit berühmte Mineralfundstätte ist heute daher nicht mehr zugänglich, doch ist der Ertrag im ganzen sehr gestiegen, von 180 000 t Eisenerz 1865 auf über 2 Mill. Tonnen 1906. Die Gruben liegen auf 16 mit besonderen Namen benannten Gangzügen. Die wichtigsten Siegener Mineralvorkommnisse werden der Reihe nach mehr oder weniger eingehend beschrieben unter Erwähnung und z. T. genauerer Darstellung ihrer Eigenschaften, besonders der Kristallformen unter Berücksichtigung der mutmaßlichen Entstehung einzelner Mineralien, wo die Eigen-

tümlichkeit des Vorkommens es erforderte. Es sind die Gruben bei: 1. Müsen mit dem berühmten Stahlberg, 2. Littfeld, 3. Olpe, 4. Siegen, 5. Eiserfeld, 6. Eisern, 7. Obersdorf, 8. Gosenbach, 9. Niederdielfen, 10. Wilgersdorf, 11. Wilden, 12. Salchendorf, 13. Neunkirchen, 14. Altenseelbach, 15. Burbach, 16. Herdorf, 17. Dermbach, 18. Daaden, 19. Schutzbach, 20. Käusersteimel, 21. Gebhardshain, 22. Wissen. Auf der Karte ist ihre gegenseitige Lage zu ersehen. Durch die geographische Anordnung des Stoffes unterscheidet sich die Darstellung des Verf.'s von denen seiner Vorgänger, besonders Häge's, die eine Einteilung nach den Mineralspezies vorgezogen haben. Sie ist gegeben auf Grund einer genauen eigenen Kenntnis des Siegerlands und seiner Erzgänge, sowie nach den Mitteilungen anderer genauer Kenner des Landes und der älteren Literatur und stützt sich namentlich auch auf das Studium einiger umfangreicher Lokalsammlungen. Besonders berücksichtigt wurden die Mineralfunde vom Käusersteimel, von Müsen und von Wissen. Keine der früheren Schilderungen der mineralogischen Verhältnisse des Landes gibt eine so eingehende, übersichtliche Darstellung, so daß die Arbeit des Verf.'s jedem dringend zu empfehlen ist, der sich für die schönen Siegener Mineralien interessiert. Auf Einzelheiten kann hier aus Mangel an Raum natürlich nicht eingegangen werden. **Max Bauer.**

F. Slavik: Die Mineralien der Goldlagerstätte vom Roudný. (Aus der in dies. Jahrb. 1911. II. p. -111- referierten Arbeit, Prag 1912, im Sborník Klubu přírodovědeckého und in den Sitzungsber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. 1912. No. XII.) (Vergl. auch 1906. II. -380-; 1908. I. -403-.)

Gediegen Gold: eingewachsen mit Pyrit und Arsenopyrit, ferner Quarz- und Sideritkriställchen sowie derbem Dolomit aufsitzend; es sind kleine Blättchen von gerundetem Umriß, nur selten ist die Oktaederform angedeutet. Die meisten Stücke haben die lichtgelbe Elektrumfarbe (das am Roudný gewonnene Gold enthält ungefähr $\frac{1}{3}$ Silber).

Pyrit: Würfel, Oktaeder und Pentagondodekaeder entweder für sich oder in Kombinationen. Krusten auf Dolomit; Perimorphosen nach Baryt. Goldführend ist nur der ältere, eingesprengte Eisenkies, nicht die Kristalle.

Markasit: seltene brachydiagonal verlängerte und geriefte flache, einfache Kristalle.

Arsenopyrit: eingesprengt, entweder derb oder in (110) (011).

Sphalerit: winzige Triakistetraeder (311) mit gerundeten Flächen, mit oder ohne (101), von dunkelbrauner Farbe, durchscheinend.

Andere von Götting angeführte Erzmineralien sind höchst zweifelhaft.

Quarz: gewöhnlich nur derb, seltener kristallisiert. Perimorphosen nach Baryt.

Dolomit: sehr häufig; blaß rosenrote derbe Massen und krummflächige ($10\bar{1}1$), Dichte = 2,908.

Siderit: linsenförmige gelbbraune Kristalle, ziemlich viel Mg und nur Spuren von Ca enthaltend.

Calcit: derb und ($01\bar{1}2$).

Fluorit: einmal in violetten und grünen spätigen Massen, ein anderes Mal in bis $4\frac{1}{2}$ cm großen, smaragdgrünen Oktaedern.

Baryt: weiße und farblose Tafeln (001) (110) — Stellung Haüy-Miller — mit oder ohne d (102), seltener säulenförmig nach o (011) und gelbe größere Kristalle mit vorwaltendem d und mit b (010); außerdem unbestimmbare Pyramide auf den Kanten d m und o m sowie zwei Brachydomen zwischen o und c, eine von ihnen vielleicht j_1 (034).

Turmalin: gemeiner Schörl, auch als Gangart.

Greenockit: Anflug in der Nähe von Sphaleritkristallen.

Muscovit: grünliche dichte Aggregate überall in zersetztem Gneis und Aplit.

Gips: von R. Beck angegeben.

Die Sukzession, die freilich nur für den kleineren Teil der Gangmineralien, d. i. für die in den Drusenräumen gebildeten, gilt, weist vier Generationen auf:

I. Quarz I. und lokal Fluorit,
II. Pyrit I. und die übrigen Sulfide,
III. Carbonate und Baryt,
IV. Pyrit II., Quarz II. und gediegen Gold.

F. Slavik.

J. Schetelig: Mineralogische Studien. I. (Norsk geologisk tidsskrift. **2**. Heft 3. No. 9. 38 p. 3 Taf. 1913.)

Chrysoberyll. Verf. beschreibt das erste norwegische Vorkommen dieses Minerals. Das untersuchte Material stammt aus einem Pegmatitgang bei dem Hofe Nateland in Iveland (Saetersdalen). Die bis 7 cm großen Kristalle werden eingehend kristallographisch beschrieben, sie zeigen die gewöhnlichen Formen, nach Brögger's Aufstellung (a : b : c = c : b : a der üblichen Orientierung): (001), (010), (110), (111), (121), (011), (021), (031). Einzelkristalle sind selten, meist findet man die pseudohexagonalen Zwillinge und Drillinge (nach (130) Aufstellung Brögger). Die Dichte beträgt 3,73. Die optische Untersuchung ergab einen komplizierten inneren Bau der Kristalle aus Anwachspyramiden und konzentrischen Zonen. Die einzelnen Partien unterscheiden sich hauptsächlich durch Variation des Achsenwinkels. Bezüglich der Zahlenangaben muß auf das Original verwiesen werden. Die Partien mit kleinem Achsenwinkel sind durch merkwürdige Dispersion des Achsenwinkels 2V ausgezeichnet, indem dieser Winkel für gelbes Licht bedeutend höhere Werte besitzt als für rotes und blaues. Durch Erhitzen auf 1030° C (im Heizmikroskop) steigt die Doppelbrechung in einem Schnitt senkrecht zur ersten positiven Mittellinie bedeutend an, die Änderung ist bei sinkender Temperatur völlig reversibel.

Ilmenorutil kommt in verschiedenen Pegmatitgängen im Kirchspiel Iveland vor. Die besten Kristalle stammen von dem Hofe Havorstad; sie erlaubten Messungen mit dem Reflexionsgoniometer, welche zu dem Achsenverhältnis a : c = 1 : 0,6447 führten. Die Mineralparagenesis auf den Ilmenorutil führenden Pegmatitgängen wird für die einzelnen Vorkommen aufgezählt,

insgesamt fanden sich neben Ilmenorutil die folgenden selteneren Mineralien: Columbit, Samarskit, Euxenit, Monazit, Polykras, Thortveitit.

Anatas wird von zwei verschiedenen Vorkommen beschrieben. Kleine, spitzpyramidale Kristalle fanden sich auf und in Quarz als Drusenmineral des Nordmarkits von Sandermosen nördlich von Kristiania, begleitet von Mikroperthit, Alkalihornblende, Ägirin, Titanit, Magnetit und Biotit. Die Anatase zeigen die Flächen (111), (110) sowie die neue Form S (13 . 13 . 2). Sehr häufig finden sich Zwillinge nach (101). Bemerkenswert ist die Analogie dieses Vorkommens mit dem Anatasvorkommen von Quincy, Mass. Ferner werden Anataskristalle aus Quarzgängen in Sparagmit von Ranglehö (Rondane) beschrieben. Zwei Typen von Kristallen kommen vor, ein pyramidaler, (111) herrschend, und ein nach der Basis dicktafeliger. Folgende Formen wurden beobachtet: (001), (117), (115), (114), (227), (111), (331), (110), (301), sowie die neuen Flächen T (7 . 7 . 13), U (776), W (19 . 19 . 2). Die neuen Formen werden durch folgende Messungen gesichert:

	Gemessen	Berechnet
(111) : (13 . 13 . 2)	18° 19′	18° 12′
(001) : (7 . 7 . 13)	53 27	53 32
(001) : (776)	70 50	71 2
(001) : (19 . 19 . 2)	87 35	87 36

Arsenkies vom nördlichen Norwegen wird kurz kristallographisch beschrieben. Er findet sich in nadelförmigen Kristallen (011), (014), (101), (110) zusammen mit Magnetit in einem Dolomitgestein; die Paragenesis erinnert somit an das Vorkommen vom Binnental.

Zoisit von Kjaerringö im nördlichen Norwegen bildet blaß smaragdgrüne Kristalle mit Endflächen. Folgende Formen wurden konstatiert: (100), (010), (110), (210), (021), (111), sowie die neuen Flächen y (032), π (474). Für die neuen Formen werden folgende Messungen angeführt:

	Gemessen	Berechnet
(032) : (010)	62° 49′	62° 47′
(474) : (010)	61 49,5	62 18
(474) : (100)	64 32	64 37

Die optische Orientierung ist $a = \gamma$, $b = \beta$, $c = \alpha$, $2E_\gamma$ ca. 35°.

Monazit ist eines der häufigsten Mineralien mit seltenen Erden in den südnorwegischen Granitpegmatitgängen. Meist sind die Kristalle etwas zersetzt und bieten daher kein dankbares Material für kristallographische und optische Untersuchungen. Eine Ausnahme bildet ein neues Vorkommen bei dem Hofe Mölland im Kirchspiel Iveland; die Kristalle von diesem Fundort sind vollkommen frisch, durchscheinend mit gelbbrauner oder brauner Farbe. Folgende Formen treten auf: (100), (110), (120), (101), ($\bar{1}$01), (011), (021), (111), ($\bar{1}$11), (001), sowie die neue Form q (230). Der Winkel (100) : (230) wurde zu 54° 15′ gemessen, berechnet 54° 42,5′. Trotzdem die Kristalle sehr gute Reflexe gaben, schwankten die gefundenen Winkelwerte derart, daß Verf. von der Berechnung eines neuen Achsenverhältnisses Abstand nahm und alle Messungen auf das Achsenverhältnis von Dana bezog (a : b : c = 0,9693 : 1 :

0,9256, $\beta = 76^0\,20'\,10''$). Die Ursache der Winkelschwankungen ist wahrscheinlich in mechanischer Deformation der Kristalle zu suchen, in vielen Fällen sind die Kristalle scheinbar triklin. Folgende drei Typen von Kristallen wurden beobachtet: I. breittafelig nach (100), II. tafelig nach (100) und gleichzeitig etwas nach der Vertikale verlängert, III. prismatisch nach (110). Die Kristalle erreichen bis 7 cm Größe. Bezüglich der einzelnen Kombinationen und der beobachteten Winkelwerte muß auf die Originalabhandlung verwiesen werden. Die Monazitkristalle sind meistens auf Tafeln von Muscovit oder Biotit aufgewachsen. Die gewöhnlichen Zwillinge nach (100) sind unter dem Material von Mölland nicht häufig, dagegen wurden zwei neue Zwillingsgesetze konstatiert: I. Zwillingsebene (201), Verwachsungsebene (201). Da dieses Gesetz nur einmal beobachtet wurde, hält Verf. es für nicht ganz gesichert. II. Zwillingsebene (001) oder ($\bar{9}02$), Verwachsungsebene ist ($\bar{9}02$), welche Fläche senkrecht auf (001) steht. Ein Zwilling nach dem letzteren Gesetz ist auch von einem andern Fundort (Råde in Smålenene) bekannt. Ferner beschreibt Verf. Monazitkristalle aus einem Pegmatitgang bei dem Hofe Ollestad bei Üland zwischen Ekersund und Flekkefjord. Dieses Vorkommen ist langprismatisch nach der c-Achse. Die Kristalle sind nach dem gewöhnlichen Gesetz verzwillingt, der Habitus der Zwillinge spricht für folgende Formulierung des Gesetzes: „Zwillingsachse c, Verwachsungsebene (100). Das spezifische Gewicht des Monazits von Mölland wurde an zwei Proben zu 5,24 und 5,31 bestimmt.

Eine eingehende optische Untersuchung an ausgesucht frischem Material von Mölland ergab folgende Resultate:

	α	γ
Li	1,7882	1,8388
Na	1,7938	1,8452
Tl	1,7997	1,8522
Sr	1,8144	1,8658

Die Ebene der optischen Achsen steht senkrecht auf (010). Der Winkel $c : \gamma$ beträgt $2^0\,55'$ im stumpfen Winkel β (für Na-Licht). Ebenfalls für Na-Licht fand Verf. $2E_\gamma = 23^0\,15'$, daraus angenähert $2E = 12^0\,42'$. Die Radioaktivität des Monazits von Mölland ist ungewöhnlich gering, sie wurde zu 0,022 bestimmt ($U_3O_8 = 1$). Der Thoriumgehalt kann somit höchstens 1,1% betragen. Dies ist weniger, als in den bisher analysierten norwegischen Monaziten gefunden worden ist (3,81—11,57% ThO_2). Die Radioaktivität eines Monazits von Eptevand im Kirchspiel Iveland entsprach ca. 8,3% ThO_2. Wahrscheinlich steht die ungewöhnliche Frische des Monazits von Mölland in Zusammenhang mit seinem relativ geringen Gehalt an radioaktiven Elementen.

Apatit findet sich in einem Pegmatitgang bei Halvorsröd in Råde (Smålenene) als Sekundärbildung auf stark umgewandeltem Feldspat. Er ist durch sekundäre Fluorpneumatolyse zusammen mit folgenden anderen Mineralien entstanden: Flußspat, Apatit, Parisit, Beryll, Albit, Muscovit, Quarz, Chlorit. Die Apatitkristalle sind tafelig nach der Basis, sie erinnern an die alpinen Apatite. Der Durchmesser der Tafeln schwankt zwischen wenigen Millimetern und 14 cm. Folgende Formen wurden beobachtet: (0001), ($10\bar{1}2$),

$(10\bar{1}1)$, $(20\bar{2}1)$, $(10\bar{1}0)$, $(11\bar{2}1)$, $(11\bar{2}0)$, $(21\bar{3}1)$, $(31\bar{4}1)$, $(20\bar{2}3)$ und die neuen Flächen K $(20\bar{2}7)$, L $(15 . 0 . \bar{15} . 13)$, W $(11\bar{2}9)$. Letztere wurden durch folgende Messungen bestimmt:

	Gemessen	Berechnet
$(0001) : (20\bar{2}7)$	$13^0\,19'$	$13^0\,37'$
$(0001) : (15 . 0 . \bar{15} . 13)$ . . .	44 22,5	44 23
$(0001) : (11\bar{2}9)$	9 3,5	9 16

Wismutglanz lag in Form eines ungewöhnlich großen Kristalls vor, der aus einem Pegmatitgang in Spind bei Farsund stammen soll. Der Kristall ist tafelig nach (010) und nach der Vertikale gestreckt. Beobachtete Formen: (010), (110), vielleicht noch (120). Die Länge des Kristalls beträgt fast 12 cm, die Breite 5 cm, die Dicke 2,5 cm, das Gewicht ca. 400 g.

V. M. Goldschmidt.

Eero Mäkinen: Die Granitpegmatite von Tammela in Finnland und ihre Minerale. (Bull. Comm. Géol. de Finlande. No. 35. 1913. 101 p.)

Die Pegmatite von Tammela treten als Gangbegleiter von Mikroklingranit auf; sie bilden größere und kleinere Gänge sowie Stöcke, vielleicht auch Grenzfazies des Granitmassivs selbst. Der Mikroklingranit besteht aus 2,6% Muscovit, 1,5 Biotit, 26,1 Quarz, 20,8 Albit und 49,0 eines Mikroklins von der Zusammensetzung 83,6 Or, 15,3 Ab, 1,1 An. Exogene und endogene Kontakterscheinungen an den Pegmatitgängen werden beschrieben, erstere sind meist unbedeutend, nur lokal wurden Assimilationserscheinungen nachgewiesen. Die Hauptmasse der Pegmatite besteht aus Mikroklinperthit, Quarz und Albit, daneben finden sich Muscovit, Biotit, Turmalin und Beryll in wechselnden Mengen, akzessorische Gemengteile sind Adelpholith, Ainalit, Andalusit, Apatit, Arsenkies, Columbit, Chrysoberyll, Gigantolith, Granat, Heterosit, Ilmenit, Lepidolith, Löllingit, Spodumen, Tapiolith (Tantalit), Triphylin, Triplit. Die Kristallisationsreihenfolge ist die gewöhnliche pegmatitischer Gänge, erst die seltenen akzessorischen Minerale, dann Glimmer, Feldspate und β-Quarz, endlich die jüngeren pneumatolytischen Mineralbildungen zusammen mit α-Quarz. Schriftgranitische Verwachsung von Quarz und Feldspat ist sehr verbreitet; die Untersuchungen des Verf.'s ergaben, daß die relativen Mengen von Quarz und Feldspat im Schriftgranit nicht konstant sind, sondern zwischen 32 und 23% Quarz schwanken; vielleicht lag der Kristallisation nicht das binäre Eutektikum vor, sondern eine ternäre Lösung Quarz—Feldspat—Wasser.

Der spezielle Teil der Arbeit behandelt die einzelnen Mineralien. Arsenkies der Zusammensetzung 31,22% Fe, 16,68 S, 52,10 As (Differenz) wurde von H. Petra analysiert, Löllingit mit 28,70% Fe, 71,09 As, schwache Spur S, Summe 99,79, vom Verf. Chrysoberyll bildet dünne idiomorphe Zwillingstafeln in einem aus Quarz, Heterosit und Muscovit bestehenden Gestein. Ilmenit ist in den Pegmatiten sehr selten. Quarz wird in den Pegmatitgängen zur Glasfabrikation gebrochen, die Hauptmenge des Quarzes ist als

β-Quarz kristallisiert. Albit bildet Kristalle der charakteristischen Kombination (010), (001), (20$\bar{1}$), (10$\bar{1}$) herrschend, untergeordnet (021), (0$\bar{2}$1), (110), (1$\bar{1}$0), (130), (1$\bar{3}$0). Die Vorkommen von Pakkalanmäki (I), Rajamäki (II), Härkäsaari (III) und Heponiitynmäki (IV) wurden quantitativ analysiert sowie eingehend optisch untersucht. Folgende Tabelle enthält einen Auszug der Resultate:

	I.	II.	III.	IV.
Dichte	2,616	2,619	2,626	2,613
Auslöschung auf (001) . .	2° 30′	3° 0′	3° 10′	3° 22′
„ „ (010) . .	17 30	18 36	18 43	18 50
Gehalt an Ab	86%	91%	92%	93%
„ „ An	5 „	6 „	4 „	4 „
„ „ Or	9 „	3 „	4 „	3 „

Andalusit bildet Kristalle der Kombination (001), (110), (010), (011), (101), eingewachsen in Quarz und Kalifeldspat, die Dichte beträgt 3,118. Die optische Untersuchung ergab $\alpha = 1{,}6290$, $\beta = 1{,}6328$, $\gamma = 1{,}6390$, $2V = 83°06'$. Die Analyse (von H. Petra) ergab sehr nahe die theoretische Zusammensetzung. Gelber, seltener grüner Beryll ist ein sehr gewöhnliches Mineral in den Pegmatiten von Tammela.

Ein besonderes Interesse beansprucht die ausführliche Untersuchung des sogen. Gigantoliths, indem Verf. überzeugend dartut, daß der Gigantolith keine Cordieritpseudomorphose ist, wie man bisher annahm, sondern eine Pseudomorphose nach Turmalin. Die Prismenzone läßt oft den trigonalen Turmalinhabitus erkennen. Die mikroskopische Untersuchung zeigte als Gemengteile der Pseudomorphosen hauptsächlich Chlorit und Muscovit, sowie sekundären blauen Turmalin. Cordieritreste fehlen stets, dagegen fand Verf. Gigantolithe mit Resten des primären braunen Turmalins. Verf. analysierte sowohl den frischen Turmalin als auch verschiedene Gigantolithvorkommen und die Zusammenstellung dieser Analysen läßt keinen Zweifel über die Beziehung zwischen Turmalin und Gigantolith bestehen. Die Umwandlung ist durch pneumatolytische Prozesse bewirkt und ist jünger als die Kristallisation der primären Pegmatitmineralien. Die Umwandlung bestand in der Entfernung von Borsäure aus dem Turmalin, während Kali (aus Kalifeldspat) und Wasser zugeführt wurden. Es sei noch bemerkt, daß Cordierit niemals in den Pegmatitgängen von Tammela auftritt. Von Glimmermineralien finden sich Lepidolith, Biotit und Muscovit, letztere beide mitunter in paralleler Verwachsung. Granat ist ein sehr häufiges akzessorisches Mineral. Kalifeldspat (Mikroklinperthit) ist das Hauptmineral der Pegmatite; er zeigt die Formen (001), (010), (10$\bar{1}$), (20$\bar{1}$), (11$\bar{1}$), (1$\bar{1}$1), (021), (0$\bar{2}$1), (110), (1$\bar{1}$0), (130), (1$\bar{3}$0). Makroskopisch wurde nur Zwillingsbildung nach dem Bavenoer Gesetz beobachtet, niemals Karlsbader Zwillinge. Die Dichte beträgt 2,561—2,567. Die Resultate der optischen Untersuchung bestätigen die älteren Angaben von Ussing, bezüglich der zahlreichen Zahlenangaben muß auf das Original verwiesen werden. Zahlreiche quantitative Analysen zeigten, daß der Mikroklinperthit 27—33% Ab + An enthält, also viel mehr Ab + An, als die bei höherer Temperatur kristallisierten

Feldspate des Granits und eines Albitaplits. Dies steht in Übereinstimmung mit J. H. L. Vogt's theoretischen Betrachtungen über das Kristallisationsdiagramm der Feldspate. Eine genaue mikroskopische Untersuchung des Mikroklinperthits zeigt mit Sicherheit die sekundäre Natur der Albitspindeln als einer Entmischungserscheinung. Die Entmischung der ursprünglichen festen Lösung beider Feldspate fand bei hoher Temperatur statt (575° oder darüber), also sogleich nach der Kristallisation des Feldspats aus der Schmelze. Auch die polysynthetische Zwillingsbildung des Mikroklins wird als eine sekundäre Erscheinung aufgefaßt. Spodumen kommt im Albitaplit von Kietyönmäki vor, eine Analyse (Verf.) ergab: 64,81 SiO_2, 27,01 Al_2O_3, 0,25 Fe_2O_3, 0,42 FeO, 0,43 CaO, 0,44 MgO, Spuren MnO und K_2O, 0,44 Na_2O, 6,25 Li_2O, 0,41 H_2O; Summe 100,46. Die Dichte beträgt 3,186, die optische Untersuchung ergab $c : \gamma = 23° 43'$, $\beta = 1{,}6748$, $2V = 67° 40'$. Ein Spodumenvorkommen von Penikoja wird ebenfalls beschrieben. Turmalin kommt überall in den Tammelapegmatiten vor. Es finden sich drei verschiedene Varietäten: eine grünblaue, eine blaue und eine braune. Folgende Formen wurden beobachtet: $(10\bar{1}0)$, $(\bar{1}010)$, $(11\bar{2}0)$, $41\bar{5}0)$, $(05\bar{5}1)$, (0001), $(10\bar{1}1)$, $(01\bar{1}2)$, $(02\bar{2}1)$, $(21\bar{3}1)$, $(32\bar{5}1)$, $(12\bar{3}2)$. Die quantitative Analyse des braunen Turmalins ergab, daß ein Eisenturmalin vorlag, der blaue Turmalin enthält mehr Magnesium und weniger Eisen. Oftmals sind die braunen Turmalinkristalle schon vor der Verfestigung des Magmas zerbrochen worden.

Unter den Tantalaten und Niobaten werden Adelpholith, Ainalith und Columbit nur kurz an der Hand der vorliegenden Literatur besprochen. Tapiolith (Tantalit) kommt beinahe überall in den Pegmatiten von Tammela vor, am reichlichsten bei Härkäsaari. Einfache tetragonale Kristalle sind selten, meist sind die Kristalle in Form der bekannten pseudorhombischen Zwillinge ausgebildet. Verf. beobachtete folgende Formen: (100), (110), (320), (101), (301), (111). Die Winkelmessungen führten zu dem Achsenverhältnis $a : c = 1 : 0{,}6499$. Eine optische Prüfung der Zwillingsbildung wird durch die Undurchsichtigkeit des Minerals, selbst in den dünnsten Schliffen, verhindert, doch konnte die Zwillingsgrenze schon nach dem Schleifen als gerade Linie erkannt werden; noch deutlicher trat sie hervor, als die Kristalle mit saurem Kaliumsulfat geätzt wurden. Apatit findet sich teils in dünnen Nadeln, teils in blaugrünen unregelmäßigen Körnern, welche 0,83 % MnO enthalten. Triphylin ist an zwei Fundorten in Tammela angetroffen worden, Kietyönmäki und Kulmala. Die optische Untersuchung ergab $\alpha = c$, $\beta = a$, $\gamma = b$. Doppelbrechung positiv. Die Brechungsquotienten und Achsenwinkel sind:

	γ	β	α	$2V$
Kietyönmäki	1,7018	1,6954	1,6938	62° 30′
Sukula	1,7031	1,7008	1,6952	80°

Die Achsendispersion ist $\varrho > v$. In gewöhnlichen Dünnschliffen ist das Mineral farblos. Zwischen gekreuzten Nicols beobachtet man stellenweise Felder mit etwas verschiedener Interferenzfarbe. Verf. fand bei der Analyse des Triphylins von Skula folgende Zahlen: 0,50 % SiO_2, 41,08 P_2O_5, 2,76 Fe_2O_3, 31,09 FeO, 8,49 MnO, 6,13 CaO, 2,71 Na_2O, 6,95 Li_2O, 0,42 H_2O; Summe 100,13.

Kali und Fluor finden sich in Spuren, Magnesia fehlt. Der Triphylin von Kietyönmäki enthält 30,92% FeO und 1,02 Fe_2O_3. Diese Resultate des Verf.'s stehen in guter Übereinstimmung mit den Angaben von PENFIELD über die Beziehungen zwischen Achsenwinkel und Mangangehalt des Triphylins. Heterosit, eine Pseudomorphose nach Triphylin, findet sich bei Härkäsaari und bei Kietyönmäki. Er ist im Dünnschliff mit rotbrauner Farbe durchsichtig und ist zweiachsig mit kleinem (5—10°) positivem Achsenwinkel. Triplit kommt in stark umgewandeltem Zustand bei Sukula vor.

V. M. Goldschmidt.

Geologie.

Allgemeines.

Strahan, A.: The anniversary of the president. (Quart. Journ. 1913. **69**. LIV—LXXXIII.)

Jahresber. d. ungar. geol. Reichsanst. f. 1910. Budapest 1912. 392 p.

Dynamische Geologie.

Innere Dynamik.

Shida, T.: On the elasticity of the earth and the earths crust. (Mem. College of Sc. and Engineer. Kyoto. Imp. Univ. 1912. **4**. 1—23.)

— Note on the local earthquake of Febr. 18. 1911. On paths and transit times of the preliminary tremors of near earthquakes. (Mem. of the College of Sc. and Engineer. Kyoto. Imp. Univ. 1912. **4**. 225—265.)

Réthly, A.: Erdbeben in der Umgebung des Balatonsees. (Aus: Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. Budapest 1912. **1**. 1.)

Vulkanische verschijnselen en aardbewingen in dem Oost-Indischen Archipel waargenomen gedurende het jaar 1909 und 1910. (Natuurk. Tijdschr. voor Nederlandsch-Indie. 1911. **70**. 35—96; 1912. **71**. 97.)

Eblé, L.: Les tremblements de terre du bassin de Paris, leurs relations avec les accidents tectoniques. (Ann. Soc. mét. de France. 1913. **61**. 32—34.)

Benndorf, H.: Über die Bestimmung der Geschwindigkeit transversaler Wellen in der äußersten Erdkruste. (Phys. Zeitschr. 1912. **13**. 83—84.)

Bars, C. Le: Secousses sismiques en mer. (Ann. soc. mét. de France. 1913. **61**. 35.)

Bührer: Tremblements de terre locaux dans la plaine du Rhône. (Arch. sc. phys. et nat. 1913. **118**. 192—197.)

Mohorowičic, A.: Das Beben vom 8. Oktober 1909. (Meteor. Obs. in Agram. 1912. **9**.)

Conrad, V.: Die zeitliche Verteilung der in den Jahren 1897—1907 in den österreichischen Alpen und Karstländern gefühlten Erdbeben. (Ein Beitrag zum Studium der sekundär auslösenden Ursachen der Erdbeben.) II. (Mitt. d. Erdbeben-Komm. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. 1912. 22 p.)

Äußere Dynamik.

A. Hettner: Alter und Form der Täler. (Sonderabdr. aus der Geogr. Zeitschr. **18**. Heft 12. Leipzig 1912. 665—682.)

In fein abgewogener Form gibt Verf. seine Anschauungen sowie eine Übersicht der neueren morphologischen Theorien: „Davis vergleicht die Entwicklung einer Formenreihe, für die er den Ausdruck Zyklus einführt, mit einem Lebensabschnitt und legt der Charakteristik der Oberflächenformen den Vergleich mit den Lebensaltern zugrunde. Es entspricht der durch das Auftauchen des Landes aus dem Meere und die Hebung bis zu einer gewissen Höhe über dem Meere gegebene Zustand, der sogen. Urzustand, der Kindheit, während die darauf folgenden Entwicklungszustände als Jugend, Frühreife, Reife, Spätreife, Alter und Greisenalter bezeichnet werden.

Der Vergleich von Vorgängen der anorganischen Natur mit Lebensvorgängen kann als gelegentliches Bild der Anschauung dienen, die Vorstellung beleben, schön und wirkungsvoll sein. Wenn er dagegen immer wieder kommt und zu Tode gehetzt wird, so wirkt er unendlich ermüdend, und wenn er über die Grenze geführt wird, wo er noch paßt, so wirkt er geschmacklos. Verf. kann sich allenfalls noch vorstellen — wir kennen diese Vorstellung ja aus dem Volksmärchen —, daß ein altes Lebewesen plötzlich wieder jung wird; aber die in den Beschreibungen der Davis'schen Schule oft wiederkehrende Vorstellung, daß in ein altes oder greisenhaftes Geschöpf ein junges oder reifes eingeschnitten ist, fällt ganz aus dem Bilde heraus.

Davis' Bezeichnung der Oberflächenformen soll nicht bloß einen chronologischen Wert haben, eine Zeitbestimmung sein, sondern auch den Grad der Entwicklung der Formen ausdrücken. Aber jede Entwicklung verläuft in der Zeit, hat einen bestimmten zeitlichen Ablauf und man muß sich Rechenschaft darüber zu geben versuchen, wie lange Zeit sie in Anspruch nimmt und ob sich die gleiche Entwicklung überall in der gleichen Zeit oder in verschiedenen Fällen in verschiedener Zeit vollzieht. Davis spricht aber bald von der Zeit (time), bald von der Entwicklungsstufe (stade); in den Grundzügen der Physiogeographie, die als ein für den Anfänger bestimmtes Lehrbuch doch gewiß die Pflicht genauen Ausdruckes hätten, wird p. 83 erklärt, daß der Erosionszyklus kein fest umrissener Zeitabschnitt sei, p. 84 dagegen die abgelaufene Zeit mit dem Stadium, bis zu dem die abtragenden Vorgänge fortgeschritten sind, für gleichbedeutend erklärt.

Die Bezeichnung nach dem Alter im Sinne von Entwicklungsstufe ist daher, was merkwürdigerweise Davis und seinen Schülern nicht zum Bewußtsein gekommen zu sein scheint, überhaupt gar keine Erklärung, sondern nur eine Beschreibung, bei der es dahingestellt bleibt, welchen Einfluß die Länge der verstrichenen Zeit und welchen Einfluß die Widerstandsfähigkeit des Gesteines hat. Um zu einer erklärenden Auffassung zu kommen, die Davis ja mit Recht anstrebt, muß die Entwicklungsstufe in ihre beiden Komponenten, nämlich die verstrichene Zeit und die Schnelligkeit der Entwicklung, zerlegt werden.

Während man anfangs für die Ausbildung der Täler bis zur Erreichung des Gleichgewichtsprofiles und dann namentlich für die Einebnung einer Landschaft ziemlich lange Zeitdauer in Anspruch nahm, hat sich nach Brückner die Einebnung des Schweizer Juras samt neuer Erhebung und Auffaltung in einem Teile der Pliocänzeit vollzogen. Wenn sich solche Einebnungen in kleinen Abschnitten der Tertiärzeit vollzogen haben und sogar wiederholt vollzogen haben sollen, so müssen die geologischen Perioden noch viel länger gewesen sein, als wir sonst anzunehmen genötigt sind. Wir müßten uns dann, wie Davis anerkennt, auch wundern, daß es so wenige rezente, im Niveau des Meeres gelegene Rumpfflächen gibt, daß wir in der Natur eigentlich so selten alten und greisenhaften Tälern begegnen, die noch in der Weiterbildung begriffen sind.

Das erste Merkmal für das Alter der Täler ist das Gefäll oder Längsprofil der Talsohle.

Die Gleichgewichtskurve wird zwar je nach den Verhältnissen in verschiedener Zeit erreicht, stellt aber eine bestimmte Entwicklungsstufe dar. Man kann diese mit Davis als den Zustand der Reife bezeichnen; denn abweichend von Passarge hält Verf. den Ausdruck „reif", der nur einen Zustand bezeichnet, für weniger bedenklich als die eigentlichen Altersbezeichnungen.

„Mit der Ausbildung des Längsprofils geht die der Talsohle Hand in Hand. Die breite Sohle wird, wie Davis gezeigt hat, ganz oder doch vorzugsweise in der Form geschaffen, daß der Fluß in Windungen fließt, mäandriert und dabei die Mäander allmählich abwärts verlegt, so daß sie die dazwischen liegenden Bergsporne allmählich abtragen. Daraus ergibt sich auch, daß die Breite der Talsohle oder des Talbodens von dem Ausschlag der Mäander und mit diesem von der Größe der Flüsse abhängen, so daß große Flüsse breite, kleine Flüsse schmale Talsohlen haben.

Als ein drittes Merkmal für das Alter der Täler betrachten Davis und seine Schüler die größere oder geringere Steilheit der Talhänge. Junge Täler sollen mehr oder weniger senkrechte Wände haben — die Cañonform wird ausdrücklich mehr auf Rechnung der jungen Hebung und der Jugendlichkeit der Talbildung als auf Rechnung des Trockenklimas gesetzt —, reife Täler mäßig geneigte Hänge, alte und greisenhafte Täler ganz flache Hänge. Welche Formen die Verwitterung im einzelnen erzeugt, hängt von der klimatisch bedingten Beschaffenheit der Kräfte und von der Beschaffenheit des Gesteines ab. In lockerem oder weichem Material kann sich ein steiler Talhang auch nicht während der kürzesten Zeitspanne erhalten. Die Hänge dieser Täler, auch wenn sie noch so jung sind, zeigen vielmehr von Anfang an die vermeintlichen Merkmale der „Reife". Auch in hartem, aber undurchlässigem Gestein, d. h. in den meisten kristallinischen Gesteinen bewirkt das spülende Wasser wenigstens in feuchtem Klima zusammen mit der Kriechbewegung rasch eine Abschrägung der Hänge; ein Cañon kann hier nie zustande kommen.

Von der Physiognomie der ganzen Landschaft, der Vorherrschaft steiler oder flacher, gegliederter und ungegliederter Hänge, schroffer oder sanfter, eckiger oder runder Formen gilt das gleiche wie von der Form der Talhänge. Landschaften mit weichem, undurchlässigem Gestein bilden schon in der „Jugend" ein Hügelland mit runden Formen, Landschaften aus durchlässigem

Gestein bewahren dagegen bis ins „Alter", bis zur völligen Abtragung steile Wände und eckige Formen. In feuchten Klimaten wird immer eine Neigung zur Abflachung und Abrundung, in trockenen immer zu schroffer Ausprägung der Gegensätze bestehen.

Somit veranlaßt nicht etwa bloß ein terminologisches, in der Abneigung gegen die biologische und dadurch unklare und unbestimmte Ausdrucksweise bestehendes Bedenken, sondern eine sachlich verschiedene Auffassung des Wesens der Erscheinung den Verf. zum Widerspruch gegen die Davis'sche Charakteristik der Täler.

Neuerdings erkennen Davis und Rühl an, daß das Alter der Talsohle, das Alter der Hänge und das Alter der ganzen Landschaft drei verschiedene Dinge sind. Daraus würde sich der einzige logisch richtige Schluß ergeben, daß man auf eine allgemeine Altersbezeichnung und die darauf begründete Terminologie verzichtete oder sie doch auf die Charakteristik der Talsohle beschränkte.

Bei Davis besteht diese Einseitigkeit der Deduktion in der vorzugsweise geometrischen Auffassung und der Vernachlässigung der nur durch eindringende Beobachtungen im einzelnen [nach Passarge's Ausdruck „physiologisch"] aufzufassenden Mannigfaltigkeit der Naturerscheinungen. Die Davis'sche Betrachtungsweise beruht auf zwei einfachen geometrischen Konstruktionen: sie läßt die Talsohle nach und nach immer mehr die Form einer regelmäßigen Kurve annehmen und diese Kurve immer flacher werden und läßt weiter die Talhänge nach und nach immer flacher werden, bis sie sich der Horizontale nähern.

Allmählich stellt sich jedoch heraus, daß gewisse Eigenschaften immer miteinander verbunden sind, und man kann Typen aufstellen, die sich aus dem ständigen Zusammensein eben dieser Eigenschaften ergeben. In bewußter wissenschaftlicher Absicht hat namentlich Richthofen in seinem klassischen, von den jüngeren Morphologen viel zu wenig beachteten Führer für Forschungsreisende von diesen Typen Gebrauch gemacht. Auch die wissenschaftliche Auffassung der Talformen wird beim heutigen Stande unserer Erkenntnis am besten Taltypen unterscheiden, die zunächst beschreibend sind, aber im Keime auch schon ihre verschiedene Entstehung enthalten. Diese Typen dürfen nicht auf eine Eigenschaft, sondern müssen auf die Gesamtheit der Eigenschaften begründet werden, wobei wieder den Eigenschaften, die im Landschaftsbilde stärker hervortreten und auch für die Lebewelt und im besonderen den Menschen wichtiger sind, größere Bedeutung zukommt.

Als ersten Typus können wir die Täler hinstellen, die sich ganz oder überwiegend als Einschnitte des fließenden Wassers mit ganz geringfügiger Umbildung durch andere Kräfte darstellen. Diesem Typus gehören viele Klammen der Alpen an, und man kann darum allgemein vom Klammtypus sprechen. Von einem Talboden ist nicht die Rede, die ganze Sohle wird von dem wild dahinstürmenden Fluß eingenommen. Meist hat die Klamm nur beschränkte Ausdehnung. Die meisten Klammen sind in breitere, vom Gletscher umgebildete Talböden, namentlich die Böden von Hängetälern, eingesenkt oder zerschneiden Riegel, die Teile alter glazialer Talböden bilden.

Man hat mit Unrecht die Cañons als gleichartig mit den Klammen betrachtet. Einen so reinen Erosionscharakter tragen auch die großartigsten und typischsten Cañons nicht. Man hat den Begriff neuerdings in zweifacher Richtung umändern wollen; einerseits hat man ihn in ungeeigneter Weise erweitert und auf alle als jung aufgefaßten V-Täler, wie das Rhein- und Moseltal, angewandt, andererseits hat man ihn auf die tiefen engen Täler in Tafelländern oder Plateaus beschränkt. Zwei Hauptmerkmale treten uns in allen Cañons entgegen: der Fluß nimmt die ganze Talsohle ein, Flußbett und Talsohle fallen zusammen und die wenig gegliederten Talhänge sind sehr steil, aber im ganzen nie senkrecht, sondern deutlich abgeschrägt oder abgestuft und zeigen auch im Vorhandensein einer gewissen Gliederung deutlich die Arbeit von Verwitterung und Abtragung, wodurch sie sich wesentlich von den Klammen unterscheiden. Eigentliche Cañons sind, wie Dutton richtig erkannt hatte, auf Länder mit trockenem Klima beschränkt und verdanken diesem die Form.

Auch in feuchten Klimaten finden sich Täler, die durch die Enge der Talsohle und die Steilheit und geringe Gliederung der Hänge an Cañons erinnern. Aber der Cañon-Charakter ist wohl selten scharf ausgeprägt, und wir werden darum, streng genommen, besser nur von cañonartigen Tälern sprechen."

Alle anderen Täler feuchter Klimate unterscheiden sich durch den größeren Betrag der Neigung und Gliederung ihrer Hänge wesentlich von den Cañons. Hettner gebrauchte für diese Täler den Namen, der sich zur Bezeichnung des Gegensatzes gegen die glazial umgebildeten U-Täler längst eingebürgert hat, nämlich V-Täler oder gewöhnliche V-Täler.

„Täler mit breiter Talsohle können noch steile Wände und mehr oder weniger cañonartigen Charakter haben, wie z. B. viele Täler der schwäbischen Alb. Man wird darum diese Täler nicht zu weit von den V-förmigen Tälern abrücken dürfen.

Wenn einer Periode der seitlichen Erosion oder der Aufschüttung infolge von Hebung oder Klimaänderung von neuem Tiefenerosion folgt, so bleiben die Talböden oder wenigstens Stücke davon als Terrassen in einiger Höhe erhalten; man hat diese Terrassen als Talterrassen oder Erosionsterrassen von den Verwitterungs- oder Denudationsterrassen unterschieden.

Die durch Unterbrechungen der Erosion terrassierten Täler, deren Kenntnis hauptsächlich durch Rütimeyer begründet worden ist, werden von Davis als zwei- oder mehrzyklisch bezeichnet. Es wird damit der Gedanke ausgedrückt, daß sie gleichsam einen mehrstöckigen Bau haben und daß die höheren Stockwerke älter sind als die tieferen.

Die Ausbildung einer Talsohle, Aufschüttung, neues Einschneiden mit Terrassenbildung beruhen auf Änderungen in der Intensität und auch im Sinne der Arbeit des fließenden Wassers. Es kommen aber auch Änderungen der Art vor, daß die Arbeit des fließenden Wassers dauernd oder zeitweise durch die Arbeit anderer Kräfte ersetzt wird.

Die eine ist der Wadi, die Talform der Wüste. Auch er ist, wie die Windungen und der ausgesprochene Gegensatz eines Gleithanges und eines Prallhanges mit voller Sicherheit beweisen, nicht etwa durch den Wind, sondern

durch das fließende Wasser plötzlicher Regengüsse oder feuchterer Klimaphasen gebildet worden.

Die andere Hauptform sind die Glazial- oder Trog- oder U-Täler. Es ist heute kaum mehr zweifelhaft, daß auch sie ursprünglich durch die Flüsse angelegt worden, dann aber durch die Gletscher und schließlich, soweit sie nicht heute noch von Gletschern erfüllt sind, von neuem durch das fließende Wasser umgestaltet worden sind. Die Seitentäler münden oft in beträchtlicher Höhe über der Sohle des Haupttales, sind nach dem GILBERT'schen Ausdruck Hängetäler. Bei der nachträglichen Umbildung im milderen Klima der Gegenwart sind die Riegel zerschnitten, die breiteren Talbecken mit Schutt erfüllt worden."

Verf. faßt seine Überzeugung dahin zusammen, daß eine genetische Klassifikation der Talformen auf das Alter viel weniger Wert als auf die verschiedene Art der Vorgänge und die verschiedene Art des Gesteines legen wird.

Frech.

K. Olbricht: Über die Entstehung und Umformung von Flußsystemen. (90. Jahresber. d. Schles. Ges. für vaterl. Kultur. Breslau 1913.)

Auf eine kurze Darlegung der Entstehung verschiedener Arten von Flußsystemen folgt eine Betrachtung ihrer Umformung durch die verschiedensten Kräfte. Namentlich wird an der Hand von zahlreichen Beispielen darauf hingewiesen, daß auch die neu entstehenden Flußsysteme sich in den schon von den älteren Flüssen angelegten Richtungen weiter entwickeln, so daß es auf diese Weise mehrfach möglich ist, aus den heutigen Flußnetzen noch ganz andere, oft schon sehr alte Abdachungsrichtungen herauszulesen. Dieses Verharren von Flüssen in uralten Richtungen macht in mehreren Fällen die Peneplaintheorie als Erklärungsgrund überflüssig. **K. Olbricht.**

Jaczewsky, L.: Kritische Übersicht der Materialien zur Erforschung der physisch-chemischen Natur der Wasserquellen. (Mitt. a. d. Jahrb. d. ungar. geol. Reichsanst. **19**. (1911.) 1912. 1—54.)

Schreter, Z.: Die Spuren der Tätigkeit tertiärer und pleistocäner Thermalquellen im Budaer Gebirge. (Mitt. a. d. Jahrb. d. ungar. geol. Reichsanst. **19**. 1912. Taf. VIII. 197—262.)

Schneider, K.: Beiträge zur Theorie der heißen Quellen. (Geol. Rundschau. 1913. **4**. 65—102. 3 Fig. 2 Taf.)

Gagel, C.: Die Wünschelrutenfrage. (Das Wasser. 1913. 4 p.)

— Nochmals die Wünschelrutenfrage. (Das Wasser. 1913. 1 p.)

Staff, H. v.: Morphologische Ergebnisse der Deutschen Tendaguru-Expedition in Ostafrika. 1911. (Verh. d. 18. Deutschen Geographentages zu Innsbruck. 1912. 73—81.)

Elbert, J.: Geosynklinale und Rahmenfaltung, Zerrungsgebirge und Vulkanismus im australischen Archipel. (Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. 1913. 7 p.)

Elbert, J.: Australien und die ehemalige Landverbindung zwischen Asien und Australien. (Verh. d. Ges. D. Naturf. etc. Vers. zu Münster 1912. 1913. II. 7 p. 1 Taf.)

Stevens, N. E.: Note on the structure and glaciation of Overlook mountains. (Ann. of the New York. Akad. of Sc. 1912. **22**. 259—266.)

Sapper, K.: Erdfließen und Strukturboden in polaren und subpolaren Gebieten. (Geol. Rundschau. 1913. **4**. 103—115.)

Radioaktivität.

Fajans, K.: Die radioaktiven Umwandlungen und die Valenzfrage vom Standpunkte der Struktur der Atome. (Ber. Deutsch. physikal. Ges. 1913. 240—260.)

Berndt, G.: Über die Bestimmung des Emanationsgehaltes von Quellwässern. (Ann. d. Phys. 1912. **38**. 958—986.)

Ceruti: Sulla radioattività delle acque minerali di Courmayeur. (Rend. R. Ist. Lomb. 1913. **45**. 906.)

Petrographie.

Gesteinsbildende Mineralien.

Grünberg, K.: Beitrag zur Kenntnis der natürlichen kristallisierten Carbonate des Calciums, Magnesiums, Eisens und Mangans. (Zeitschr. f. anorg. Chemie. 1913. **80**. 9 Fig.)

Koenigsberger, J.: Versuch einer Einteilung der ostalpinen Minerallagerstätten. (Zeitschr. f. Krist. 1913. **52**. 151—174.)

Michel, H.: Die Anwendung der Kolloidchemie auf Mineralogie und Geologie. Zur Kenntnis des Meerschaumes. (Koll.-Zeitschr. 1913. **13**. 165—170.)

Kristalline Schiefer. Metamorphose.

Niggli, P.: Über Gesteinsserien metamorphen Ursprungs. (Min.-petr. Mitt. 1912. **31**. 477—494. 7 Fig.)

Verwitterung. Bodenkunde.

Leppla, A.: Die Bedeutung des Sonnenbrandes der Basalte für den Tiefbau. (Der Steinbruch. 1913. **8**. 256—257.)

Seki, T.: Zwei vulkanogene Lehme aus Japan. (Die landwirtsch. Versuchsstationen. 1913. 871—890.)

Experimentelle Petrographie.

Hasselblatt, M.: Über die lineare Kristallisationsgeschwindigkeit isomorpher Mischungen. (Zeitschr. phys. Chem. 1913. **83**. 1—39.)

Leitmeier, H.: Zur Bestimmung der Schmelzpunkte von Silikaten. (Min.-petr. Mitt. 1912. **31**. 523. 1 Fig.)

Smits, A.: Über das System Schwefel. (Zeitschr. phys. Chem. 1913. **83**. 221—241. 6 Fig.)

Leeuw, H. L. de: Die Beziehungen zwischen den Schwefelmodifikationen. (Zeitschr. f. phys. Chem. 1913. **83**. 242—244.)

Boeke, H. E.: Carbonatschmelzen unter Kohlensäuredruck. II. Über Witherit, Alstonit, Barytocalcit und Strontianit. (Mitt. d. naturf. Ges. zu Halle a. S. 1913. **3**. 12 p. 3 Fig.)

Endell, R. und R. Rieke: Über die Bildung des Cristobalits aus Quarzglas und über seine reversible Zustandsänderung bei 230°. (Min.-petr. Mitt. 1912. **31**. 501—512. 3 Fig.)

Stumpf, F.: Die elastischen Konstanten des Quarzglases. (Ann. d. Phys. 1913. **40**. 879—886.)

Roth, W. A. und H. Wallasch: Verbrennungs- und Umwandlungswärmen einiger Elemente. Diamant und Graphit. I. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1913. **46**. 896—911.)

Dittler, E.: Die Schmelzpunktkurve von Kalinatronfeldspäten. (Min.-petr. Mitt. 1912. **31**. 513—522. 1 Fig.)

Europa.

a) Skandinavien. Island. Faröer.

Geijer, P.: Zur Petrographie des Stockholm-Granites. (Geol. För. Förh. Stockholm 1913. **35**. 123—150.)

Goldschmidt, V. M.: Geologisch-petrographische Studien im Zochgebirge des südlichen Norwegens. II. Die kaledonische Deformation der südnorwegischen Urgebirgstafel. (Vidensk.-Skr. I. Mat.-naturw. Kl. 1912. No. 19. 11 p. Kristiania 1912.)

Koenigsberger, J.: Nachtrag zur Notiz über einen anorthositischen Gneis von Norwegen. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 25.)

— Dynamometamorphismus an der Basis der Hardanger Decke. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Monatsber. 1912. **64**. 610—618. 3 Fig.)

Endell, K.: Über Granatamphibolite und Eklogite von Tromsö und vom Tromsdaltind. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 129—133. 1 Fig.)

---

b) Rußland.

W. W. Arschinow: Zur Geologie der Halbinsel Krym. (Mitt. d. petrogr. Privatinst. „Lithogaea". Moskau 1910. 16 p. Russ., mit deutsch. Res.)

Verf. faßt seine Beobachtungen folgendermaßen zusammen: Vulkanischer Tuff aus der Umgegend von Balaktava, auf der kleinen, zwischen dieser Stadt und der Fahrstraße Sewastopol—Jalta gelegenen Strecke. Er liegt unter Gesteinen, die wahrscheinlich der unteren Kreide oder dem oberen Jura angehören. Seiner Struktur nach gehört das Gestein zur Gruppe der Kristalltuffe, in bezug auf seine mineralogische und chemische Zusammensetzung kann es als Basaltuff bezeichnet werden. Analyse des Basalttuffes von Balaktava, Halbinsel Krym: SiO_2 52,37, TiO_2 1,05, Al_2O_3 17,42, Fe_2O_3 6,03, FeO 2,82, MnO 0,14, MgO 3,84, CaO 6,66, Na_2O 5,51, K_2O 0,67, $H_2O > 110^0$ 1,85, $H_2O < 110^0$ 1,74, P_2O_5 0,34, CO_2 0,28; Sa. 100,72.

Unter entschiedener Vorherrschaft eines basischen Feldspates findet man in dem Gestein noch Diopsid, grüne Hornblende, Magnetit und selten basaltische braune Hornblende. Von sekundären Mineralien kommen vor: Calcit, ein Zeolith, Biotit, Chlorit und Glaukonit. Das Bindemittel besteht teils aus amorpher Substanz, teils aus feinsten Kristallbruchstücken, selten aus Calcit. Einschlüsse von Sedimentgesteinen und Lapilli an einigen Stellen. — Die Glaukonitkörner, Foraminiferenschalen, Radiolarien- und Spongienreste sowie Beobachtungen allmählicher Übergänge von Tuff in andere Sedimentgesteine deuten auf submarine Eruption des Tuffes hin. Die Lagerungsverhältnisse legen die Vermutung nahe, daß die Eruption zum Typus phreatischer Explosionen nach der Auffassung von E. Suess gehört.

„Wanderblöcke" aus der Umgegend von Bala-Klava. Im Neocomsandstein nördlich von Balaktava bei der Fahrstraße Sewastopol—Jalta findet man 0,2—5 m mächtige Steinblöcke von Tiefen-, Gang- und Ergußgesteinen. Da die Ergußgesteine große Ähnlichkeit mit Vorkommnissen aus der Umgegend des Georgienklosters haben, so kann vorausgesetzt werden, daß die Blöcke z. T. von dorther stammen, z. T. auch von einem verschwundenen Festland, welches zur Zeit der Sandsteinablagerung auf der dem Schwarzen Meer zugewendeten Seite der Krymhalbinsel existiert hat.

H. Schneiderhöhn.

Guérassimow, A.: Constitution minéralogique des cendres volcaniques des environs de Naltchik, Caucase. (Bull. du Com. géol. St. Petersburg. 1912. **31**. 429—440.)

Renngarten, W.: Cendre volcanique dans les environs de Naltchic (Caucase). (Bull. du Com. géol. St. Petersburg. 1912. **31**. 385—427. Russ. m. franz. Rés. 4 Taf.)

Tschirwinsky, P. N.: Dazitoliparitischer Bimsstein bei Alexandrowka bei Kars im Kaukasus. 7 p. Russ. 1913.

---

c) Deutsches Reich.

E. Rimann: Der geologische Bau des Isergebirges und seines nördlichen Vorlandes. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. f. 1910. 482—533. 1 Taf. 1 Fig. Hab.-Schr. Dresden.)

Verf. schildert auf Grund älterer und eigener Untersuchungen den geologischen Bau des Isergebirges und unterscheidet unter den weitaus vorwiegenden granitischen Gesteinen

1. den die Hauptmasse des Gebirges bildenden Riesengebirgsgranit (Granitit),

2. den ihm im Norden, Westen und Süden vorgelagerten älteren Granit (einschließlich des sogen. Gneises der älteren Autoren), in dem der Riesengebirgsgranit stockförmig auftritt.

Mit der Zurechnung des Granitzuges im Süden des Isergebirges zu dem älteren Granit schließt sich Verf. den älteren Forschern an und stellt sich in einen Gegensatz zu der Auffassung des Ref. (dies. Jahrb. Beil.-Bd. XV. 138 ff. 1902): eine Erörterung dieser Frage geht über den Rahmen des Referats hinaus und fand daher in einem Aufsatz im Centralblatt ihren Platz.

Charakteristisch für den älteren Granit ist der Reichtum an Einlagerungen kristalliner Schiefer; „diese Einlagerungen sind es, welche in Verbindung mit einem bei der Intrusion des Granits sich geltend machenden Druck — vor und während der Intrusion des Granits vollzog sich die varistische Auffaltung — die flaserigen und gestreckten Modifikationen unseres älteren Granits veranlaßt haben, jene Modifikationen, die von den früheren Forschern als Gneis, Gneisgranit und Granitgneis bezeichnet worden sind" (p. 499). (Vergl. hierzu auch Berg, dies. Jahrb. 1905. I. -258-; Gürich, dies. Jahrb. 1906. II. -198- ff.) Auf diesen ganzen Komplex dehnt Verf. die für den typischen Granit schon früher mehrfach vertretene Ansicht aus, daß er mit dem Rumburger und Lausitzer Granit eine geologische Einheit bildet. Für die Altersbezeichnungen der beiden Granite beschreibt Verf. einen Aufschluß an den Schanzen bei Hirschberg, in dem man erkennt, „wie der teils körnige, teils flaserige und gestreckte Granit von dem Riesengebirgsgranit unterteuft wird. ... Außerdem liegen in dem jüngeren Granit kleine Schollen des älteren und sogar einzelne Feldspataugen, welche den flaserigen Modifikationen entstammen." (p. 499.)

3. Unter den Ganggesteinen werden teilweise sehr mächtige Quarzgänge als letzte Ausläufer der Eruptionsphase des älteren Granits aufgefaßt, während porphyrische und lamprophyrische Ganggesteine sich möglicherweise dem jüngeren Granit anschließen.

4. Nach Zurechnung der Gneise zum älteren Granit bleiben als kristalline Schiefer nur die Einlagerungen im älteren Granit übrig, ursprünglich teils kieselsäurereiche, teils tonerdereiche, lokal kalkreiche Sedimente, die teilweise, besonders durch den jüngeren Granit, stark kontaktmetamorph verändert sind, im übrigen aber ihre kristalline Beschaffenheit der Tiefenmetamorphose verdanken, wie Verf. aus der Zunahme der Kristallinität von Norden nach Süden in den einzelnen Einlagerungen schließt.

Diese ältesten Gesteine des Isergebirges sind mit den Sedimenten des Niederschlesischen Schiefergebirges durch Übergänge verbunden; bestätigt sich für diese die Annahme des silurischen Alters, so sind sie älter als silurisch. Sie bilden keinen zusammenhängenden Komplex, sondern finden sich nur in Schollen von verschieden großer Ausdehnung, die bei der Eruption des älteren Granits auseinandergerissen wurden.

Die Abschnitte 5. Die paläozoischen Schichten und die postvaristische Decke. 6. Das Tertiär (mit Einschluß der Basalte und Phonolithe). 7. Diluvium, 8. Alluvium, 9. Nutzbare Lagerstätten sind im wesentlichen Übersichten auf Grund älterer Forschungen; aus 10. Tektonik sei der Abschnitt über die Intrusion des Granits im Anschluß an die Auffaltung des varistischen Gebirges hervorgehoben. „Unmittelbar nach der Auffaltung erfolgte die Intrusion des älteren Granits, an welchem sich während seiner Erstarrung noch der herrschende Druck geltend machte. — dafür spricht die Protoklase und die oft flaserige Textur (Piezokristallisation). Daraus, daß ihm die Erscheinung der Kataklase in allgemeiner Verbreitung fehlt, geht hervor, daß er jedenfalls nicht älter als die carbonischen Faltungsvorgänge ist. Aber auch das Auftreten einzelner Schieferschollen mitten im Granit, nicht etwa nur am Rande, und ihr annähernd gleiches Streichen und Fallen sprechen dafür, daß erst die Auffaltung der Schiefer erfolgte, zwischen welche dann, diese gewissermaßen aufblätternd, der ältere Granit intrudierte.

Mit der Intrusion des jüngeren Granits und den Eruptionen der Porphyre wurde schließlich der Ausgleich der Spannung, welche bis dahin in der Erdkruste geherrscht hatte, hergestellt" (p. 527): diese Intrusion des jüngeren Granits vermutet Verf. zwischen Obercarbon und Rotliegendem.

Milch.

G. Berg: Über interessante Konglomeratgerölle im Culm des östlichen Riesengebirges. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **63**. -191—194-. 1 Fig. 1911.)

Da etwa 95 % der Gerölle aus den groben Culmkonglomeraten des Westflügels der mittelsudetischen Mulde ihre Herkunft aus dem angrenzenden Schiefergebiet deutlich erkennen lassen, können die mit den gegenwärtig die Erdoberfläche bildenden Gesteinen des Schiefergebiets nicht zu identifizierenden Gerölle auf zur Culmzeit aufgeschlossene, jetzt aber durch Abtrag entfernte Gebilde des gleichen Gebietes zurückgeführt werden. Unter diesen ist ein geröllführender Glimmerschiefer sehr interessant, der in einem körnigen, kurzschuppigen Glimmerschiefer bis haselnußgroße vereinzelte Granitgerölle enthält und wesentlich höher metamorph ist als das Gestein von Obermittweida.

Als ein Beispiel des Urmaterials der im Schiefergebiet weit verbreiteten Amphibolite erweist sich ein Diabasporphyrit mit erbsengroßen Augitresten, an den sich sowohl grobkörnige Amphibolite wie ein ziemlich körniges Augit-Glaukophangestein anschließen; als Gerölle, die nicht ohne weiteres dem

Schiefersystem einzureihen sind, erwiesen sich dunkelrote Porphyrite und teilweise geradezu schwammige Mandelsteine.

Das Vorkommen dieser weniger stark metamorphosierten Gerölle erklärt Verf. durch die Annahme, daß zur Culmzeit noch Areale weniger stark umgewandelter Gesteine vorhanden waren, die jetzt durch Erosion entfernt sind.

Milch.

B. Baumgärtel: Eruptive Quarzgänge in der Umgebung der vogtländisch-westerzgebirgischen Granitmassive. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **63**. 175—239. 5 Taf. 3 Fig. 1911.)

Nachdem Verf. schon früher (Centralbl. f. Min. etc. 1907. 716 ff.) die Ansicht vertreten hatte, daß Quarzgänge in der Nähe der vogtländisch-westerzgebirgischen Granitmassive von den Graniten herrührende Injektionen seien, die sich als solche durch eine innerhalb des allgemeinen Kontakthofes auftretende, besondere Kontaktzone erweisen, bringt die vorliegende Abhandlung die mit zahlreichen Abbildungen ausgestatteten Spezialuntersuchungen.

In den Quarzeinlagerungen lassen sich zwei verschiedene Quarze unterscheiden, ein älterer mit stets deutlicher Kataklasstruktur und zahlreichen Flüssigkeitseinschlüssen, und ein jüngerer unversehrter, beide in richtungslos zusammengefügten unregelmäßigen Körnern und in ihrer relativen Menge stark wechselnd. Mit ihm zusammen treten grüner Biotit, Muscovit, Chlorit auf, seltener Feldspate, ferner Apatit in Tafeln, Zirkon, Turmalin, Sulfide, Wolframit und Eisenglanz, sodann als Einschlüsse aus dem Nebengestein Granat, Cordierit, Spinell, Korund, Magnetit, Rutil. Verf. macht auf die Ähnlichkeit mit Zinnerzgängen aufmerksam und erklärt die Mineralfüllung der Spalten zunächst durch die Tätigkeit der Mineralisatoren, die aus dem granitischen Magma unmittelbar nach dem Emporsteigen des Schmelzflusses gasförmig ausstrahlten und den älteren Quarz und seine Begleiter bildeten. Abkühlung des Granits bewirkte ein schollenweises Absinken und ein Gleiten längs der nur unvollkommen verheilten Trennungsflächen, die wieder aufrissen und dann von jüngerem Quarz erfüllt wurden.

Die spezielle Kontaktwirkung dieser Quarzgänge äußerte sich entweder durch gröberes Korn des unmittelbar anstoßenden Gesteins, besonders durch auffallend große, aber seltenere Cordierite in der Nachbarschaft dieser Gänge im Vergleich mit dem übrigen Kontakthof, Auftreten von Andalusit längs dieser Adern auch außerhalb der innersten Kontakthöfe und Vorkommen von Granat, der nur in der Nähe der Quarzadern auftritt.

Schließlich beschreibt Verf. vom Geigenbachtal am Talsperrenbau der Stadt Plauen aus stark gefälteltem Kontaktgestein braune Biotite, die zu Sätteln und Mulden angeordnete Quarzkörnchen und Muscovitblättchen umschließen, dadurch auf den Schichtflächen unregelmäßig zerlappt erscheinen, und die, obwohl sie mit der Faltung auf- und absteigen, doch einheitlich auslöschen. Dies Verhalten kann nur durch die Annahme erklärt werden, daß der Biotit während der Fältelung durch Ansiedelung der Biotitsubstanz in den durch die

Fältelung entstehenden kleinen Hohlräumen entstand; aus dieser Gleichzeitigkeit schließt Verf. auf den Granit als Ursache der Fältelung und weiter darauf, „daß die von unten her in den Schichtenverband eindringenden glutflüssigen Massen doch eine ziemlich beträchtliche Eigenkraft besitzen müssen."

Milch.

A. Hopmann, O. S. B.: Staurolith- und Disthen-Glimmerschiefer aus dem Laacher Seegebiete. (Verh. Naturhist. Ver. d. preuß. Rheinlande u. Westfalens. **67**. 193—236. 1910.)

Unter den Auswürflingen des Laacher Seegebietes gehören Glimmerschiefer mit Staurolith und Disthen zu den allerseltensten; beide Mineralien werden zwar in der Literatur schon verhältnismäßig früh unter den Laacher Mineralien aufgezählt, es ließ sich aber nachweisen, daß sie bei den früheren Bestimmungen mit Andalusit verwechselt waren. In einer Sammlung, die Hauptlehrer Jacobs in Brohl zusammengebracht und die von dem Naturhistorischen Verein und dem Mineralogischen Institut zu Bonn erworben worden ist, befinden sich drei Auswürflinge, welche Disthen und Staurolith, und zwanzig Auswürflinge, welche Staurolith ohne Disthen enthalten; dazu kam noch je ein Stück aus der Sammlung des Herrn Dr. Andreae zu Burgbrohl und aus der im Besitz des Vereins für Naturkunde zu Neuwied befindlichen Reiter'schen Sammlung; von Reiter, der um die Mitte des vorigen Jahrhunderts gesammelt hat, läßt sich aus seinen nicht veröffentlichten Notizen nachweisen, daß er den Staurolith schon richtig erkannt hat. Alle diese Auswürflinge haben eine sehr beschränkte Verbreitung, indem sie ausschließlich an dem Rande des Kessels von Wehr vorkommen, und zwar an dem nach Niederzissen abfallenden Nordabhang des Hüttenbergs, nördlich von Wehr. Verf. hat nun unternommen, diese Auswürflinge mikroskopisch zu untersuchen.

Die Disthenschiefer enthalten außer Disthen, der in einfachen Kristallen und Zwillingen, auch Durchkreuzungszwillingen nach $\bar{1}21$, auftritt in jedem Auswürfling: Staurolith, Muscovit, Turmalin, Rutil, Zirkon, Eisenglanz und Apatit; dazu tritt in dem einen oder anderen: Sillimanit, Andalusit, roter Granat (Almandin), Biotit, trikliner Feldspat, Quarz, Korund, Magnetit und kohliges Pigment. Nach ihrem Mineralbestand können sie als quarzreicher Disthenschiefer, Disthen-Staurolithglimmerschiefer und Disthen-Granatglimmerschiefer unterschieden werden. Von diesen ist der zweite besonders stark gefältelt, Disthen und Staurolith sind mehr oder weniger zerquetscht, Veränderungen, welche auf Einwirkung hoher Temperatur zurückgeführt werden könnten, sind nicht festzustellen, obwohl der erste z. B. von Trachyt umwickelt ist.

Die Staurolithglimmerschiefer enthalten vor allem Staurolith in oft großen Kristallen, unter denen Durchkreuzungszwillinge nach (232) besonders häufig sind. Hierzu kommen als primäre Mineralien des Glimmerschiefers: Sillimanit, Almandin, Muscovit, Biotit, monokliner und trikliner Feldspat, Quarz, Turmalin, Rutil, Zirkon, Korund, Eisenglanz, Magnetit und Apatit; dazu tritt kohliges Pigment. Jünger als die Idioblasten der kristallinen

Schiefer ist Andalusit, der erst nach deren Faltung sich entwickelt hat. Als jüngste, durch Einwirkung hoher Temperaturen entstandene Mineralien, treten zu den genannten, diese z. T. verdrängend, hinzu: Biotit, monokliner und trikliner Feldspat zweiter Generation, Cordierit, Korund, Spinell und Glas; in diesem auch neu gebildeter Sillimanit.

Cordierit entwickelt sich vorzugsweise aus Glimmer; Korund und Spinell aus Staurolith, Sillimanit und Andalusit, zugleich bildet sich dabei neu Feldspat und Biotit. Hypersthen, der in anderen, vom Ref. untersuchten Granatglimmerschiefern so häufig als Neubildung vorkommt, ist in diesen Auswürflingen keinmal angetroffen worden. Cordierit tritt nur in solchen Auswürflingen auf, welche auch Glas enthalten, als primärer Gemengteil (Cordieritgneis früherer Autoren) konnte er keinmal nachgewiesen werden (vergl. dies. Jahrb. 1911. I. -390-). R. Brauns.

O. Becker: Petrographische Mitteilungen. 22 p. Bonn a. Rh. 1910.

Verf. ist überzeugter Neptunist, der Basalt ist aus Wasser entstanden, die Einschlüsse in ihm sind „Drusenmineralien". Seit 30 Jahren sammelt Becker eifrigst die im Basalt besonders des Finkenberg bei Beuel vorkommenden Mineralien und Einschlüsse und hat über diese manche Erfahrung gesammelt, soweit dies ohne mikroskopische Untersuchung möglich ist. Hier ergänzt er seine früheren Mitteilungen über die im Basalt vom Finkenberg bisher gefundenen Mineralien (vergl. darüber Centralbl. f. Min. etc. 1902. p. 147), ohne etwas wesentlich Neues zu bringen. R. Brauns.

Scheumann, K. H.: Petrographische Untersuchungen an Gesteinen des Polzengebietes in Nordböhmen, insbesondere über die Spaltungsserie der Polzenit—Trachydolerit—Phonolithreihe. (Abh. d. math.-phys. Kl. k. sächs. Ges. d. Wiss. 1913. **32**. 607—776. 34 Fig.)

Kaiser, E. und H. L. F. Meyer: Der Untergrund des Vogelsberges. Mit einem Überblick über den Aufbau der vulkanischen Gesteine. (Führer z. d. Vers. d. Niederrhein. geol. Ver. in Gießen. Frühjahr 1913; Ber. über d. Vers. d. Niederrhein. geol. Ver. 1913. 79 p. 12 Fig. 12 Taf.)

---

e) Britische Inseln.

M. K. Heslop, J. A. Smythe: On the dyke at Crookdene (Northumberland) and its relations to the Collywell, Tynemouth and Morpeth dykes. (Quart. Journ. Geol. Soc. **66**. 1910. 1—18. Taf. 1—2.)

Die vier im Titel genannten Basaltgänge sind sich petrographisch sehr ähnlich. Strukturell zeigen sie gewisse Unterschiede, indem im Crookdene- und Collywellgang die Augite als garbenförmige Skelette, in den beiden anderen als gut ausgebildete Kristalle entwickelt sind. Ferner zeigen sich Anorthitschlieren im ersten Falle scharf begrenzt, im zweiten Falle mehr aufgelöst und

korrodiert. Hieraus wird geschlossen, daß Crookdene- und Collywellgang höheren Horizonten, die beiden anderen tieferen Horizonten angehören. Neue Analysen: I. Crookdenegang; II. desgl. verwittert; III. Collywellgang; IV. Feldspataggregat (Anorthitschliere) aus I.; V. desgl. aus III.

	I.	II.	III.	IV.	V.
SiO_2	51,31	38,06	51,10	45,88	46,61
Al_2O_3	14,55	16,38	16,75	34,31	35,13
TiO_2	1,00	0,96	0,96	0,04	0,13
FeO	9,02	—	8,03	—	—
Fe_2O_3	—	6,97	—	0,83	0,25
MnO	0,47	0,84	0,37	—	—
CaO	11,61	20,42	11,97	18,28	16,74
MgO	6,85	0,87	5,89	—	—
K_2O	0,60	0,56	0,66	0,11	0,15
Na_2O	1,79	1,95	2,02	0,82	1,05
CO_2	1,47	10,37	1,20	—	—
H_2O	1,14	2,31	1,16	0,14	0,22
SO_3	—	0,13	—	—	—
Sa.	99,81	—	100,11	100,41	100,28
Spez. Gew. .	2,880	—	2,859	2,703	2,729.

Hans Philipp.

R. H. Rastall: The Skiddaw granite and its metamorphism. (Quart. Journ. Geol. Soc. **66**. 1910. 116—147. Taf. 14.)

Eingehende Beschreibung der im Kontakt mit dem Skiddawgranit (im nördlichen Seendistrikt) umgewandelten cambrischen und silurischem Schiefer. Verf. hat sich bemüht, in bestimmten Schichten die Zunahme der Metamorphose mit Annäherung an den Kontakt festzustellen, jedoch ließ sich eine solche genaue Einteilung in Kontaktzonen, wie sie bisher angenommen wurde, nicht durchführen, da der Granit im Kern einer Antiklinale aufgedrungen ist. Die Umwandlung ist sehr verschieden je nach der ursprünglichen petrographischen Beschaffenheit der Schiefer. Als Kontaktminerale treten auf: Cordierit, Andalusit, Biotit, Muscovit; es fehlen Feldspat, Cyanit und Sillimanit. Hieraus wird geschlossen, daß es sich um eine Kontaktmetamorphose bei nicht sehr hoher, aber lange einwirkender Temperatur handelt. Eine stoffliche Zufuhr hat nicht stattgefunden. Die beträchtliche Breite der Kontaktzone scheint darauf hinzuweisen, daß der Granit auf größere Entfernung hin unter den metamorphen Schiefern ansteht. **Hans Philipp.**

W. G. Fearnsides: The Tremadoc slates and associated rocks of south-east Carnarvonshire. (Quart. Journ. Geol. Soc. **66**. 1910. 142—188. Taf. 15—17.)

Der Ynyscynhaiarndistrikt im nördlichen Wales besteht aus cambrischen und silurischen Schichten. Vom Liegenden zum Hangenden sind vertreten:

Maentwrog-Schichten, Ffestiniog-Schichten, Dolgelly-Schichten, Tynllan-Schichten, *Dictyonema*-Schichten, Moelygest-Schichten, Portmadoc-Schichten, *Penmorpha*-Schichten, Garth-Hill-Schichten, Arenig-Sandstein und Llandeilo-Schichten mit eingeschalteten Andesiten, Rhyolithen und zugehörigen Tuffen. Die ganze Serie ist stark gequetscht und geschiefert. Auf den Störungslinien sind später, wahrscheinlich im Oberdevon oder Carbon, gabbroähnliche Dolerite aufgedrungen und als Lakkolithen erstarrt. **Hans Philipp.**

Ch. J. Gardiner, S. H. Reynolds, R. C. Reed: The igneous and associated sedimentary rocks of the Glensaul district (county Galway). (Quart. Journ. Geol. Soc. **66**. 1910. 253—280. Taf. 20—22.)

Das untersuchte Gebiet im Westen Irlands, nordwestlich von Tourmakeady Ledge, schließt sich geologisch auf das engste an den von den Autoren früher beschriebenen Tourmakeadydistrikt an (vergl. dies. Jahrb. 1912. I. -460-). Am Aufbau sind beteiligt: Mt. Partry-, Tourmakeady-, Shangort- und ? Bala-Schichten. Nach der neuen Auffassung von Reed gehören Tourmakeady- und Shangort-Schichten zum Arenig, nicht zum Llandeilo. Von Eruptivgesteinen treten Felsit als mächtiger Lagergang in den Shangort-Schichten bei Tonaglanna und Greenaun sowie Tuffe in den Shangort-, Tourmakeady- und Mt. Partry-Schichten auf, dagegen fehlen die im Tourmakeadydistrikt häufigen kleineren Intrusionen von Felsit, Dolerit, Hornblendelamprophyr und Andesit. Die Schichten fallen mit ca. 45° NNW.; sie sind in stärkerem Maße von Verwerfungen gestört wie die des Tourmakeadydistrikts.

Im paläontologischen Teil der Arbeit werden beschrieben: *Illaenus weaveri* Reed, *Niobe* sp., *Nileus Armadillo* Dalm., *Bathyurellus glensaulensis* n. sp., *Bathyurus* cf. *timon* Billing, *Bathyurus* aff. *nero* Billing, *Pliomera pseudo-articulata* Portl., *Encrinurus octocostatus* n. sp., *Phacops (Chasmops)* aff. *odini* Eichwald, *Orthis obtusa* (Pander) var., *O. parva* (Pander), *Camerella* cf. *cuneatella* Davidson. **Hans Philipp.**

Th. O. Bosworth: Metamorphism around the Ross of Mull Granite. (Quart. Journ. Geol. Soc. **66**. 1910. 376—401.)

Ross of Mull ist die Südwestecke der Insel Mull nördlich des Firth of Lorne an der Westküste Schottlands. Die Westspitze dieser Halbinsel wird aus einem Granitmassiv, den jüngeren schottischen Graniten zugehörig, und einer Serie von „Moine-Gneisen" aufgebaut. Letztere zerfallen in eine granulitische Psammit- und eine wesentlich aus granatführenden Glimmerschiefern bestehende Pelitgruppe. Die Pelitgruppe ist am Granitkontakt längs Schicht- und Schieferfugen prachtvoll zu typischen Gneisen injiziert. Diese Injektionsgneise zeigen in der Regel keinerlei Kontaktmineralien; nur an einigen Stellen innerhalb der Kontaktzone und im Granit eingeschlossenen Schollen kommt es zur Bildung von typischen Kontaktgesteinen mit großen Sillimanitkristallen, Andalusit und Cordierit. Die ganze Kontakt- bezw. Injektionszone

ist nur schmal, außerhalb derselben ist die Pelitgruppe von zahlreichen pegmatitischen, Turmalin und Disthen führenden Adern und Knauern durchsetzt. Diese sollen aber älter sein als die Granitintrusionen; ihr Auftreten wird durch Regionalmetamorphose erklärt. **Hans Philipp.**

E. B. Bailey: Recumbent folds in the schists of the scottish highlands. (Quart. Journ. Geol. Soc. **66**. 1910. 586—620. Taf. 42—44.)

Die Landschaften Inverness-shire und Argyllshire sind geologisch außerordentlich kompliziert gebaut. Über die Untersuchung des Einbruchkessels von Glen-Coe und des hiermit verknüpften Aufdringens von Tiefengesteinen wurde bereits berichtet (vergl. dies. Jahrb. 1912. I. -460-).

Unmittelbar nordwestlich dieses Gebietes bis zum Loch Linnhe, den Ben Nevis noch mit umfassend, liegt eine Zone intensivster Faltenüberschiebungen. Man kann drei Decken unterscheiden: die Appin-, die Aonach Beag- und die Ballachulish-Decke, die in sich wieder sehr stark gefaltet bezw. überschoben sind. Die Verhältnisse liegen so kompliziert, daß es bisher noch nicht gelungen ist, festzustellen, ob die am Aufbau der Decken beteiligten „highland schists" in normaler oder invertierter Lagerung sich befinden. **Hans Philipp.**

Rhodes, J. E. W.: The picrite of Foel lwyd. (Geol. Mag. 1913. **10**. 108—109.)

---

f) Frankreich. Korsika.

A. Michel-Lévy: Sur le gisement des pechsteins associés aux pyromérides dans l'Esterel. (Compt. rend. **150**. I. 750—751. 1910.)

Beim Studium des permischen Esterel-Massivs konnte Verf. in der Colle de la Motte eine 5—10 m mächtige Bank von Pechstein auf 300—400 m hin verfolgen, welche die an Sphärolithen und an Gas reiche „Pyromeride" unterlagert. Die Analyse ergab: SiO_2 72,2, TiO_2 0,1, Al_2O_3 10,7, $FeO + Fe_2O_3$ 1,7, MgO 0,6, CaO 0,4, Na_2O 3,9, K_2O 3,2, Glühverlust 7,3; Summa 100,1.

Johnsen.

J. de Lapparent: Sur les roches basiques de Saint-Quay-Portrieux (Côtes-du-Nord) et leurs rapports avec les filous de pegmatite qui les traversent. (Compt. rend. **150**. I. 930—932. 1910.)

In der Küstengegend von Saint-Quay tritt schwarzer Hypersthengabbro oder Beerbachit auf, der nach außen, gegen die durchbrochenen Glimmerschiefer hin, allmählich in grauen Diorit übergeht und sich auch als Einschluß im letzteren findet. Gänge von Schriftgranit mit Mikroklin, Albit, Quarz, wenig Muscovit und viel Turmalin durchsetzen den Rand des Massivs. Der Gabbro führt Plagioklas mit 60—80% Anorthit, Hypersthen, Augit, Magnetit, etwas Biotit und Quarz. Unter dem Einfluß der Pegmatit-

injektion in das noch nicht ganz verfestigte Magma entstand aus dem Gabbro der Diorit, in dem der Augit in Hornblende überging, der Hypersthen verschwand, der Plagioklas saurer wurde und Biotit sowie Quarz sich anreicherten. Oft pseudomorphosiert der Biotit den Hypersthen, da der Mikroklin des Pegmatits auf letzteren einwirkte; wo Hypersthen fehlte, da umgoß der Mikroklin die Plagioklaskristalle. Die Gabbroeinschlüsse in dem so entstandenen Diorit entsprechen den vom Pegmatit weniger beeinflußten, weil damals bereits verfestigten Gabbropartien. **Johnsen.**

g) Spanien. Portugal.

Maier, W.: Berichtigung über die korundhaltigen Hornfelse der Kontaktzone des Mte. Tibidabo bei Barcelona. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 26—27.)

h) Italien.

F. Millosevich: Studi sulle rocce vulcaniche di Sardegna. II. Le rocce di Uri, Olmedo, Ittiri, Putifigari e delle regioni adiacenti. (Mem. Acc. Linc. Cl. sc. fis., e mat. nat. (5.) **8**. 5—38. 1 Taf. Roma 1911.)

Im Anschluß an die früheren Studien des Verf.'s über die Gegend Sassari—Portotorres beschreibt dieser jetzt das südlich bis südwestlich hiervon gelegene Gebiet von Uri, Olmedo, Ittiri, Putifigari und Umgebung. Auch hier handelt es sich wieder um Andesite und Trachyandesite, speziell um Hypersthenandesite, Augitandesite, Felsodacite, Vitrotrachyandesite (Toskanite), Felsotrachydacite, Vitrotrachydacite und Trachydacittuffe sowie um ein polygenes Konglomerat; letzteres führt Trachytbrocken, deren Andesin die Flächen 010, 001, 110, $1\bar{1}0$, 130, $1\bar{3}0$, $\bar{2}01$, 021, $0\bar{2}1$, $11\bar{1}$ zeigt, stets nach dem Albitgesetz, zuweilen nach dem Karlsbader und nach dem Periklingesetz verzwillingt ist, die Dichte 2,679 und folgende Zusammensetzung besitzt: SiO_2 59,14, Al_2O_3 25,74, Fe_2O_3 0,32, CaO 7,87, Na_2O 6,87, K_2O 0,61; Sa. 100,55.

Von den Gesteinsanalysen seien hier nur zwei wiedergegeben:

	I. Trachydacit Monte Casellone.	II. Felsodacit Putifigari.
SiO_2	67,78	70,49
TiO_2	0,43	0,72
Al_2O_3	16,51	14,24
Fe_2O_3	1,86	4,15
FeO	0,52	0,79
MnO	0,22	—
MgO	0,76	0,62
CaO	2,55	2,38
Na_2O	3,37	3,63
K_2O	2,82	1,31
Glühverlust	2,40	1,79
Sa.	100,22	100,12

Osann-Parameter.

	S	A	C	F	n	k	a	c	f
I.	76,2	6,4	4,5	2,1	5,7	1,54	9,9	6,9	3,2
II.	78,1	4,8	4,4	3,5	8,1	1,90	7,6	6,9	5,5.

Alle diese Effusivgesteine lagern zwischen cretacischen und mittelmiocänen Kalken und sind höchst wahrscheinlich aquitanischen bis burdigalischen oder helvetischen Alters. **Johnsen.**

---

i) Schweiz. Alpen.

G. Klemm: Über die genetischen Verhältnisse der Tessiner Alpen. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **63**. -464—469-. 1911.)

In dem Vortrage vertritt Verf. seine bekannte Anschauung, daß die granitischen Gesteine der Tessiner Alpen jünger als die Sedimente und diese durch die Granite kontaktmetamorph umgewandelt seien (vergl. dies. Jahrb. 1905. I. -242-; 1906. II. -208-; 1908. II. -198- u. -200-). Einen Beweis für seine Ansicht erblickt er in der Beschaffenheit der Hornblendegarbenschiefer aus der Tremolaserie bei Airolo, weil „die Hornblendegarben nicht nur auf den Schichtflächen liegen, sondern dieselben nach allen Richtungen hin durchkreuzen. Eine solche Struktur ist völlig unvereinbar mit der Annahme von ‚Dynamometamorphose' jener Sedimente. Denn überall da, wo Kristallisationsvorgänge unter der Einwirkung eines Druckes vor sich gehen, ordnen sich die in der Ausscheidung begriffenen Kristalle genau parallel an." Sodann hält Verf. einen Zusammenhang zwischen Tessiner und Gotthard-Granit für sehr wahrscheinlich, einen Zusammenhang mit dem östlich anstoßenden, nach Freudenberg Schollen von Triasdolomit umschließenden Adulagranit für sichergestellt; ebenso tritt er für einen Zusammenhang mit dem „Antigoriogneis" ein. Im Anschluß an diese Darlegungen wendet er sich gegen die Angabe C. Schmidt's, daß der Triasmarmor an der Alpe Lavin im Cairascatal nördlich von Varzo an der Simplonbahn Gerölle von Antigoriogneis enthalte; nach seiner Auffassung sind dies keine Gerölle, sondern aplitische Adern.

Schließlich bekämpft er die Annahme, daß die Tiefenstufe Einfluß auf die Umkristallisation der Sedimente übe; nach seinen Beobachtungen scheint „auch in den Alpen eine Umkristallisation der Sedimente nur da eingetreten zu sein, wo sie in Primärkontakt mit ‚Orthogneisen', d. h. Graniten oder anderen Tiefengesteinen stehen, während an allen anderen Stellen auch in den Alpen Gebirgsdruck nur Zermalmung und Vernichtung etwa früher vorhandener kristalliner Struktur bewirkt hat." **Milch.**

Cornelius, H. P.: Petrographische Untersuchungen in den Bergen zwischen Septimer- und Julierpaß. (Dies. Jahrb. 1913. Beil.-Bd. XXXV. 374—498. 1 Taf. 1 Fig.)

Koenigsberger, J.: Über Mineralfundorte in den Alpen und über Gesteinsmetamorphismus. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1912. **64**. 501—529. 1 Taf. 12 Fig.)

Becke, F.: Intrusivgesteine der Ostalpen. (Min.-petr. Mitt. 1912. **31**. 523. 4 Fig.)

---

k) Österreich-Ungarn.

R. Grengg: Der Diallag-Amphibolit des mittleren Kamptales. (Min.-petr. Mitt. **29**. 1—42. 1910.)

Den nordöstlichen Flügel der Mulde, dessen Mitte der Gföhler Granitgneis einnimmt, bildet Granulit mit Einlagerungen von Diallag-Amphibolit, Eklogit, Olivinfels und sogen. Augitgneis. Das Gebiet des erstgenannten bildet eine streichende, ziemlich mächtige konkordante Einlagerung im Granulit vom Taberberg bei Gars bis zum Schauenstein bei Krug, dort biegt er in einem kurzen Flügel scharf nach Süden um; gegen die körnig-streifigen Amphibolite des Westflügels ist er von Granitgneis begrenzt. Im Liegenden tritt der Serpentinzug Krug—Wanzenau auf, mit dem der Amphibolit nur an der Brünnelleiten bei Wanzenau in einem kleinen Liegendlager in Berührung tritt. Näher dem Hauptzuge liegt noch ein Liegendlager, ein Hangendtrum findet sich zwischen Wanzenau und Wolfshof. Der Augitgneis tritt meist an der Grenze zwischen Diallag-Amphibolit und Granulit auf, während der Eklogit linsenförmige Einlagerungen im Granulit (an der Straße Steinegg—St. Leonhard) und Serpentin (Brünnelleiten) bildet. Bei Annäherung des Granulites an granitgneisartige Gesteine nähert sich der Diallag-Amphibolit den körnig-streifigen Amphiboliten. Im petrographischen Teil scheidet Verf. das Gestein des Hauptteils von dem feinerkörnigen des Schauensteins und von dem der Brünnelleiten.

A. Diallag-Amphibolit von Etzmannsdorf, Wanzenau, Bauernhaus Winkler und vom Aufschlusse an der Straße Steinegg—St. Leonhard. Klein- bis feinkörniges, granoblastisches, schwarzes Gestein, meist ohne deutliche Parallelstruktur. Dafür treten flaserartige Anreicherungen an dem einen oder anderen Mineral auf (Kornflasern), bisweilen führt dies zu einer Lagenstruktur. In einer sehr feinkörnigen Varietät von der Straße Steinegg—St. Leonhard ist der Plagioklas der Kornflasern saurer als der des Grundgewebes. Andere Varietäten werden durch das Vorwiegen eines der Gemengteile (Plagioklas, Hornblende oder Pyroxen) oder auch durch das Auftreten gewisser Übergemengteile wie Quarz (südlich von Etzmannsdorf) oder rhombischem Pyroxen (Wanzenau) bedingt. Eine fast massig aussehende, feste frische Varietät von der Straße Steinegg—St. Leonhard führt reichlich Granat, auch im Grundgewebe, auf dieselbe bezieht sich die Analyse.

Der wesentlichste Bestandteil dieser Gesteine ist eine braune bis grünbraune Hornblende, $2\,V\,62—70^0$, $\gamma—\alpha$ ca. 0,029. Der Plagioklas zeigt stets Zwillingsstreifung, An-Gehalt 30—59%. Zonenstruktur invers. (Die großen Unterschiede liegen wohl z. T. daran, daß in Schliffen $\perp$ M und P bei diesen An-Gehalten nur ein langsamer Wechsel in der Auslöschungsrichtung statt-

findet; 5° von 37—52%.) Der monokline Pyroxen zeigt in dicken Schliffen schwachen Pleochroismus, $\alpha = \gamma$ lichtgraugrün, β mehr gelbgrün; c : γ 45—55°, $\gamma - \alpha$ 0,0284—0,0310, in den Hüllzonen stärker als im Kern. Er zeigt eine deutliche Streifung nach (100) und (010), erstere begründet die Bestimmung als Diallag, letztere, mit der ersteren nie in einem Schnitt vereint, bedingt häufig optische Störungen, die nur in Schnitten aus der [010]-Zone fehlen, eine schwächere Doppelbrechung und öfters einen rötlichen Ton; Verf. erklärt sie durch eine Art perthitische Verwachsung von monoklinem und rhombischem Pyroxen. Sie findet sich vorzugsweise in den Kernen. Der rhombische Pyroxen, mitunter in kleinen Körnern auftretend oder auch als einzelne breitere Lamellen im Diallag, ist deutlich pleochroitisch (α lichtrot, β graugrün) und ist oft von einer gelbbraunen Umwandlungsrinde umgeben. Der Granat bildet meist Porphyroblasten, um welche kleinere Individuen der vorgenannten Minerale eine Art kelyphitische Rinde bilden. Magnetit und Titaneisen, kleine Titankörnchen, Apatit, sehr selten Rutil bilden die Nebengemengteile.

B. Diallag-Amphibolite des Schauensteins. Dreierlei Varietäten: 1. Feinkörnig-schiefrig, mit Lagen- bezw. Kornflaserstruktur, vom Fuße wie vom Gipfel nahe der Ruine. Die einzelnen Lagen bezw. Fasern sind entweder pyroxen-, granat- und erz- oder hornblende- und feldspatreich. Der Pyroxen zeigt keine diallagartige Streifung, c : γ 39°; die Hornblende kleinen Achsenwinkel. 2. Die Hauptvarietät ähnelt am meisten der unter A. beschriebenen mit rhombischen Pyroxen, letzterer ist ein recht eisenreicher Hypersthen. Die Hornblende, die auch in feinen Lamellen im Pyroxen eingelagert ist, ist teilweise in eine strahlsteinartige umgewandelt. 3. Hinter der Ruine, an der Grenze gegen den Augitgneis, steht eine granoblastische, rötlichgraue Varietät an, deren Hornblende, Pyroxen und Granat sehr lichte Farben zeigen, erstere zeigt relativ niedrige Doppelbrechung und einen sehr großen Achsenwinkel. Der Pyroxen zeigt Einschlüsse von Hornblende. Der Feldspat ist sehr basisch (78% An).

C. Diallag-Amphibolit und Smaragdit-Gabbro von der Brünnelleiten. Der Diallag-Amphibolit ist ähnlich dem vorigen, der Granat bildet aber einzelne dicke braune Lagen. Der Pyroxen zeigt Absonderung nach (100) und Verwachsung mit Hornblende. An-Gehalt des Plagioklases 58%. Die durch Übergänge mit obigem Gestein verbundenen Einlagerungen von Smaragdit-Gabbro führen eine im Schliffe lichtgelbgrüne, faserige Hornblende (α fast farblos, β lichtgelbgrün, γ lichtblaugrau) mit Kernpartien von Diallag, zersetztem Feldspat und wenig Quarz.

Umwandlungserscheinungen. 1. Zeichnet sich durch das Auftreten einer schaligen Absonderung mit braunen Limonitflecken auf den Trennungsflächen aus. Die granoblastische Struktur ist durch die Neubildung einer schiefrigen, lichtgrünen Hornblende mit geringerer Doppelbrechung charakterisiert. Feldspat ist getrübt, der An-Gehalt gesunken (32—26%). Granat ist teilweise chloritisiert. Als sekundäre Neubildung tritt auch Epidot auf. Was die braune Hornblende anbelangt, so rechnet sie Verf. unter die selbständigen Gemengteile, nimmt aber die Wahrscheinlichkeit einer Entstehung aus Pyroxen in einem früheren Bildungsstadium an.

2. In der Nähe des Serpentins von der Brünnelleiten ist der Feldspat in Prehnit (2 V = 76°, γ—α 0,041) und kaolinartige Massen umgewandelt, namentlich an Schicht- und Kluftflächen und in der Nähe des Granats. Dieser selbst, sowie Hornblende und Pyroxen sind frisch geblieben.

3. Im Serpentin von der Brünnelleiten wurden dünne Lagen schon oben als Amphibolchloritschiefer bezeichnet, in denselben ist die z. T. noch erhaltene braune Hornblende seltener in eine grüne, meist aber in chloritische Minerale umgewandelt, von denen eines optisch — mit stark übernormalen, das andere optisch + mit unternormalen Interferenzfarben ist, beide mitunter verwachsen, wobei die letztgenannte Art den Kern bildet, von der Hülle durch eine scheinbar isotrope Zone getrennt ist. Der Feldspat ist kaolinisiert, auch Epidot tritt in zahlreichen Körnchen auf.

Im Anhang sind die „begleitenden Bestandmassen" und der Augitgneis beschrieben. 1. Östlich von Wanzenau treten im Diallag-Amphibolit hellfarbige, dünne Lagen auf, die im wesentlichen aus einem granoblastischen Gemenge von Quarz, Pistazit und Granat mit spärlicherem saurem Plagioklas, schwarzgrünem Augit und dunkelbrauner Hornblende bestehen. 2. Feldspatreiche Lagen vom Diallag-Amphibolit des Schauensteins mit haselnußgroßen, dunklen Hornblendekörnern.

Der „Augitgneis" besteht aus einem granoblastischen Gemenge von Calcit (etwa $\frac{2}{3}$ des Gesteins), diopsidischem Pyroxen (2 V = 52°, γ—α 0,0363, c : γ = 45°), Orthoklas (Perthit), Oligoklas-Andesin (32% An). Die kleineren Linsen von Diallag-Amphibolit enthalten wenig oder keinen Granat, Hornblende und Pyroxen sind an der Grenze gequetscht, als sekundäre Minerale treten an derselben strahlsteinartige Hornblende, Chlorite und Epidot auf, in einem Falle wurde viel Biotit beobachtet. Im Augitgneis tritt hier auch Skapolith auf. Als begleitende Bestandmasse finden sich im Augitgneis zwischen Reutmühle und Schauenstein quarzreiche Gesteine mit Granat und Pyroxen und deutlicher Kristallisationsschieferung.

Nach diesen Untersuchungen gehören die Diallag-Amphibolite zum Eklogit-Amphibolit nach L. Hezner (Min.-petr. Mitt. **22**. 529), nach Grubenmann unter die vierte Gruppe der Katagesteine. Verf. nimmt an, daß sie ein dem Granulit gegenüber älteres Eruptivgestein der gabbro-peridotitischen Reihe darstellen. Er vergleicht sie ferner mit einer Reihe ähnlicher Gesteine aus dem Waldviertel, dem Erzgebirge, Fichtelgebirge, dem sächsischen Granulitgebirge und dem Schwarzwald. Von den ersteren Gesteinen sind auch Analysen zum Vergleiche herangezogen; die vom Verf. durchgeführte Analyse des oben erwähnten granatreichen Gesteins von der Straße Steinegg—St. Leonhard ergab: SiO_2 45,92, TiO_2 0,45, Al_2O_3 14,39, Fe_2O_3 6,19, FeO 9,83, MnO 0,16, MgO 12,28, CaO 5,05, Na_2O 1,92, K_2O 0,37, H_2O 1,55, P_2O_5 Spur; D. 3,18. Osann'sche Projektionswerte: a = 1,6; c = 4,2, f = 24,2 (auf 30 berechnet), s = 49,4.

Die verglichenen Analysen zeigen alle einen höheren Ca-Gehalt, sie wurden z. T. aus Becke's Arbeit über die kristallinen Schiefer des Waldviertels (Min.-petr. Mitt. **4**. 320, 253, 364, 312 u. 248), z. T. aus Morozewicz (Allg. Verh. russ. min. Ges. 1903. 113) und Grubenmann (Kristall. Schiefer. **2**. 76) entnommen.

Der Arbeit ist eine kleine, zur Orientierung nötige Kartenskizze beigefügt. Die optischen Eigenschaften der Gemengteile der Gesteine sind tabellarisch zusammengestellt. **C. Hlawatsch.**

F. Reinhold: Pegmatit- und Aplitadern aus den Liegendschiefern des Gföhler Zentralgneises im niederösterreichischen Waldviertel. (Min.-petr. Mitt. **29**. 43—146. 1910.)

In den Gneisen und Amphiboliten, welche das Liegende des Gföhler Zentralgneises bilden, treten teils parallel der Schieferung, teils (seltener) dieselbe durchquerend, Adern von wechselnder Mächtigkeit und Korngröße auf, welche sich von dem Nebengestein meist nur durch den Mangel an dunklen Gemengteilen abheben und teils mitgeschiefert sind, teils körnige oder hypidiomorph-körnige Struktur besitzen. Einige sind gefältelt, wobei die Fältelung entweder auch am durchbrochenen Gesteine zu beobachten sein kann — in dem Falle erfolgte sie nach der Schieferung — oder sie ist nur an der Form der Ader zu erkennen, die nachfolgende Schieferung hat sie im Nebengestein verwischt; andere sind ausgewalzt und in einzelne Linsen getrennt. Im ganzen wurden 45 solcher Adergesteine untersucht und beschrieben. Von einer Einzelbeschreibung muß im Referat gänzlich abgesehen werden, die Besonderheiten der Mineralführung werden durch Verweis auf die Nummer im Verzeichnis der Vorkommen angeführt. Letzteres ist nach dem durchbrochenen Gestein, dessen Beschreibung der Autor jener des Adergesteins vorausschickt, geordnet.

Was die Mineralführung im allgemeinen anbelangt, so ist, wie in kristallinischen Schiefern gewöhnlich, der Kalifeldspat nur durch Mikroklin vertreten. Dieser zeigt meist perthitische Einlagerungen von saurem Plagioklas in der Lage der Murchisonit-Spaltbarkeit, bei Gestein 42 werden die Albitschnüre sehr dünn und gerade, so daß sie mit Zwillingslamellen verwechselt werden könnten; in ihrer Nähe ist der Kalifeldspat rein, während in der Mitte der Zwischenzonen fein lamellierter Kryptoperthit (Auslöschung auf 010 7°) auftritt. Der Mikroklin zeigt mitunter scheinbar optisch +-Charakter, welcher bei Anwendung stärkerer Objektive sich derart ändert, daß der +-Achsenwinkel mit stärkerer Vergrößerung des Objektives wächst. Verf. möchte die Erscheinung durch Störungen, welche von Zwillings- oder von Perthitlamellen bewirkt werden, erklären (No. 2, 17, 29). Antiperthitähnliche Bildungen treten nicht selten auf, der Mikroklin bildet aber nicht Spindeln, sondern viereckige Flecken im Plagioklas. Bei No. 39 ist der Kalifeldspat gegen Epidot idiomorph begrenzt, er zeigt die Formen des Adular. Der Plagioklas schwankt meist zwischen Oligoklas-Albit und saurem Andesin (An-Gehalt zwischen 5 und 40 %), die sauersten Glieder treten aber gewöhnlich sekundär auf Spalten von basischerem Plagioklas (mit diesem // orientiert) auf oder als Lamellen im Mikroklin, im allgemeinen ist der An-Gehalt in einer gewissen Abhängigkeit vom Nebengestein, namentlich bei sehr feinen Adern. Bei den Adern in den Gneisen ist er gewöhnlich um 25 %, bei denen in Amphiboliten um 30 %, ausgenommen die zersetzten Adern sowie No. 32—35. Die zu beobachtende, meist einfache Zonarstruktur zeigt bald normale Folge (Kern basischer), bald inverse (Kern saurer als die

Hülle). Myrmekit wurde öfters beobachtet, die Quarzmenge entspricht dem An-Gehalt. Auch das Korn sowie der Gehalt an Kalifeldspat ist abhängig von der Mächtigkeit der Ader, feinere Adern sind mikroklinarm oder ganz frei und in der Korngröße wenig verschieden vom Nebengestein, gegen welches nur mächtigere Adern und Gänge eine scharfe Begrenzung zeigen. Manche pegmatitischen Adern führen gleiche Hornblende wie der durchbrochene Amphibolit, in den Adern des Gneises fehlt dieselbe fast stets. Größere Adern im Amphibolit sind von amphibol- oder biotitreicheren Partien in letzterem begrenzt.

Die Hornblende ist meist übereinstimmend mit der des durchbrochenen Amphibolites, bei No. 45 zeigt letztere einen Achsenwinkel $2V = 42^0$, sonst ist ein solcher von 52—60° häufig. Biotit ist, wo er auftritt, braun.

Verf. schließt aus den obengenannten Eigenschaften der Adern, daß sie wohl sicher intrusiver Natur sind, aber, einige größere Gänge ausgenommen, nicht als eindringendes granitisches Magma aufgefaßt werden können, sondern durch pneumatolytische oder thermale Wirkung entstanden sind, worauf vor allem die Adularform mancher Kalifeldspäte hinweist, sowie die Abhängigkeit des Mineralbestandes vom Nebengestein.

Außer den genannten wesentlichen Mineralen finden sich einige akzessorische, welche von Interesse sind und teilweise für Niederösterreich, wenigstens in makroskopischen Individuen, neu sind. (Erz, Apatit, Zirkon sind im Referat nicht separat angeführt, Granat in Gestein No. 1, 2, 3, 8, 10, 12, 14, 18, 20, 32; Turmalin: 1 (wenig), 4 (groß), 42; Titanit: 22, 25, 30, 31, 37, 41 (1 cm große, braune Kristalle), 43; Pyroxen: 41; Prehnit als Verdrängungsmittel aller Bestandteile: 28; Epidot: 22, 27, 28, als Ausfüllung der Hohlräume 41, ferner // verwachsen mit Orthit; Orthit: 37, 39 (ziemlich häufig und makroskopisch sichtbar), 44; Sillimanit: 12; Apatit mit Pleochroismus ω braun, ε bläulichschwarz: 39.

A. Gänge und Adern im quarzreichen Plagioklas-Biotit-Gneis.

1.—4. Alauntal. Gänge im Schuppengneis mit vorwiegendem Plagioklas (13—32% An). Ein grobkörniges und ein feinkörniges Gestein mit Mikroklin, ein fein- und ein mittelkörniges, unfrisches Gestein, ohne Mikroklin, Bänder und Linsen bildend.

5.—6. Untermeisling. Adern teils parallel der Schieferung im Flasergneis (fast mikroklinfrei, Feldspat 26% An), teils dieselbe durchsetzend bei hypidiomorphkörniger Struktur. Verf. erwähnt eine auffallende Blaufärbung des Plagioklases (19—25% An, Rand basischer).

7. Steinbrüche am Fuße des Vogelsberges bei Dürnstein. Parallel der Schieferung laufende Adern im Flasergneis im Hangenden des Olivingesteins, einige davon gefaltet, andere nicht. Der Feldspat des Pegmatites ist etwas basischer (34% An) als der des Gneises (32% An). Der Pegmatit führt Myrmekit und die oben erwähnten antiperthitartigen Bildungen. Er zeigt Andeutung von Parallelstruktur.

8.—9. Aufschlüsse zwischen Schönberg und Stiefern am Kamp. Gefaltete und ausgewalzte feinkörnige Gänge im feinkörnigen Schuppengneis; sie führen

teils (8) Muscovit und Mikroklin, teils (9) fehlt der Glimmer. In ersteren ist der Plagioklas saurer als im Gneis (15—17% An gegen 24% im Gneis), in letzterem haben beide einen An-Gehalt von 30—32%. Deutlich geschiefert.

10.—11. Rosenburg. Gänge mit kataklastischem Quarz, feinkörnig, Plagioklas 22—25% An, letzteres an den Rändern. Sie beherbergen Glimmerschiefereinschlüsse. Mitgefaltete granoblastische Adern im Schiefergneis (11) zeigen basischeren Plagioklas (23—27% An, Hülle saurer).

B. Adern im Pinitgneis.

12. Adern im Pinitgneis zwischen Hohenstein und Hartenstein. Der feinkörnige Pinitgneis führt viel Quarz, dann Plagioklas, Biotit, Cordieritpseudomorphosen, Granat, ferner Rutil etc. Die Cordieritpseudomorphosen bestehen aus einer schwach doppelbrechenden sogen. Zwischensubstanz, Muscovit (welcher in der Zwischensubstanz senkrecht zu der Längsrichtung der Spalten, von denen die Umwandlung ausging, in letzteren anders orientiert ist), wurmförmigen Quarzstengeln und Sillimanitnadeln. Der Plagioklas ist im Gneis wie in den Adern saurer Andesin (32% An). Das Ganggestein führt von akzessorischen Mineralien Sillimanit und Granat, keinen Cordierit.

C. Adern im hornblendeführenden Plagioklas-Biotitgneis.

13. Zwischen Hohen- und Hartenstein a. d. Krems. Die Hornblende des Gneises (An-Gehalt des Plagioklases 26—30%) zeigt helle, bräunliche Töne, höhere Doppelbrechung und größeren Achsenwinkel als die des Amphibolites. Unter den akzessorischen Gemengteilen des Gneises ist Rutil zu erwähnen. Die Adern unterscheiden sich vom Nebengestein nur durch den Mangel dunkler Gemengteile.

14.—15. Straße von Weinzierl nach Weißenkirchen. Der quarzarme Gneis führt einen sehr basischen Plagioklas (An-Gehalt 50%), die Adern sind teils feinkörnig, gefaltet, die Schieferung geht quer zur Längserstreckung der Adern, kataklastisch, teils grobkörnig in Adern und Linsen. Beide führen Mikroklin, der Plagioklas ist fast ebenso basisch wie im Gestein.

16. Weißenkirchen. Der Plagioklas des Gneises zeigt den gewöhnlichen An-Gehalt (27%), die zahlreichen, stark verzweigten Adern führen mehr Mikroklin als Plagioklas (28% An); als Ausfüllung von Sprüngen der Gemengteile tritt Magnetit auf.

D. Adern im Augitgneis.

17. Untermeisling. Das durchbrochene Gestein, welches vielleicht richtiger Silikatmarmor wegen seines großen Calcitgehaltes genannt werden kann, enthält bei granoblastischer Struktur außer Calcit Mikroklin, Plagioklas (30% An), diopsidischen Pyroxen, akzessorisch lichtgrüne Hornblende, Skapolith und Biotit, außer den gewöhnlichen (Titanit, Apatit und Magnetit). Das Adergestein ist ungefähr vom selben Korn, als Gemengteil tritt Quarz hinzu, während die übrigen Gemengteile außer den Feldspaten fehlen. Myrmekit ist häufiger.

E. Adern im Amphibolit.

Unter diesem unterscheidet Verf. wieder: körnig-streifigen Amphibolit (früher als Dioritschiefer bezeichnet), Granat-Amphibolit, normalen Amphibolit, Amphibolit, Typus Hohenstein; die beiden ersteren gehören zu den Grenzschichten der mittleren und oberen Stufe, die letzteren zu den liegenden Hori-

zonten der mittleren Stufe; sie zeichnen sich durch das Vorwalten der (rein grünen) Hornblende aus.

E_1. Adern im körnig-streifigen Amphibolit.

18.—19. Aufschluß nördlich von der Königsalm im Kremstale. Der Anorthitgehalt des Plagioklases schwankt bei den meisten Vorkommen (18—33) im Amphibolit zwischen 26 und 32%. Die Hornblende zeigt bräunliche Töne und einen zwischen 62 und 72° liegenden Achsenwinkel, bei oben genanntem Fundorte treten hellere Flecken in derselben auf, welche eine umgekehrte Dispersion der Achsen ($\varrho > v$) als das Hauptindividuum zeigen; die Auslöschungsschiefe ist etwas größer ($c : \gamma$ 13° gegen 11° im Hauptindividuum). Quarz ist kataklastisch, mit Flüssigkeitseinschlüssen, Biotit nicht sehr häufig. Der Amphibolit ist lokal gefaltet, etwas grobkörnig-granoblastisch.

18. Feinkörnige Adern, //-Schieferung, manchmal mit eingeschalteten Amphibolitstreifen, oder auch verzweigt. Fast nur aus Plagioklas (25—28% An) bestehend.

19. Ungeschieferter Quergang, handbreit, grobkörnig, Quarz und Biotit neben Plagioklas (25% An) führend. Apatit in langen Säulchen.

20.—21. Steinbrüche von Dürnstein am Fuße des Vogelsberges. Der an Magnetit reiche Amphibolit, welcher das Liegende in diesen Steinbrüchen bildet, zeigt dieselben Gemengteile wie der des vorigen Vorkommens. Die Adern sind, unabhängig vom Amphibolit, stark gefaltet und ausgewalzt. Die feinkörnigen Adergesteine enthalten keine Hornblende, sonst die gleichen Gemengteile wie das Hauptgestein, ebenso die verzweigten und quer zur Schieferung laufenden Adern von Pfaffental.

22. Lengenfeld. Der feinkörnige Amphibolit ist granoblastisch und wird von geraden Adern teils //, teils quer zur Schieferung durchbrochen. Letztere zeigen starke Kataklase, an Sprüngen im normalen Plagioklas (26% An) zeigt sich neugebildeter saurer (14% An), teils als Ausfüllung, teils den ursprünglichen verdrängend. Quarz kataklastisch. Kalifeldspat tritt nur in kleinen Fetzchen auf. Hornblende und Epidot sporadisch.

23.—24. Gars am Kamp nördlich der Bahnstation. Der Amphibolit enthält akzessorisch Rutil, Adern quer zur Schichtung und Schieferung, verzweigt. Wenig Quarz (kataklastisch), Hornblende führend, an der Grenze gegen das Nebengestein, namentlich an breiteren Stellen auffallend grobkörnig. Der Plagioklas enthält etwas Antiperthit und ist an Rissen in saureren umgewandelt. 24 zeigt etwas basischeren Plagioklas, das Nebengestein ebenfalls, letzteres führt auch etwas Pyroxen und ist an der Grenze gegen den Gang biotitreicher. Der Gang selbst ist an einem Ende verzweigt.

25.—28. Kammegg. Der Amphibolit der Felswand gegenüber der Station Kammegg führt ebenfalls pyroxenhaltige Lagen. Gegen die parallel der Schieferung laufenden Adern des Typus 25 zeigt er größere Hornblendeindividuen. Typus 26 ist verzweigt und umschließt biotitreichere Amphibolitfragmente. Zusammensetzung sonst wie bei den vorigen. Typus 27 zeigt hypidiomorph-körnige Struktur und enthält außer saurem Plagioklas (9—10% An) Kalifeldspat und Epidot. Über die adularähnlichen Formen des Kalifeldspates s. oben. Typus 28 ist gefaltet, unfrisch, der erhaltene Plagioklas

steht dem Albit nahe, die übrigen Gemengteile in Prehnit umgewandelt. Dieser zeigt mosaikähnliche Struktur.

29. T-Gang von Stallegg. Aplitisch-granoblastisch, mikroklinreich. Anfangs ⊥ der Schieferung, teilt er sich in zwei parallel derselben laufende Trümer. Myrmekit und Antiperthit treten auf. Plagioklas 22—25% An, Hülle saurer als der Kern.

30.—31. Aufschluß am Riesingbach bei Rosenburg. 30 ist rötlich, feinkörnig, der Biotit ist parallel gelagert. Feldspat vorwiegend Mikroklin-Mikroperthit, wenig Plagioklas (Oligoklas). Randpartien sind biotitärmer; der Plagioklas ist basischer, Hornblende tritt in größeren Individuen mit Siebstruktur auf. In den wenig mächtigeren Partien wird der Gang grobkörniger, Hornblende wird darin häufiger, Struktur hypidiomorph-körnig. Ein dem Albit nahestehender Plagioklas bildet Ränder um den Mikroklin. 31. Porzellanweiße Adern und Nester, vorwiegend aus Plagioklas (32% An) und Quarz bestehend, daneben größere Hornblendeindividuen führend. Die Adern sind feinkörnig, die Nester gröberkörnig. Der Amphibolit zeigt an der Grenze gegen die Adern größere Hornblendeindividuen.

E_2. Adern im Granat-Amphibolit.

32.—33. Untermeisling. Im feinkörnigen Amphibolit treten vereinzelte Porphyroblasten von Biotit auf, stellenweise finden sich Anhäufungen eines Ti-haltigen Magnetits. Der Granat bildet größere, von den anderen Gemengteilen durchwachsene Individuen. Die Adern 32 führen parallel der Schieferung Einlagerungen eines feinkörnigen, Mikroklin, Myrmekit (Originalpräparat für die Arbeit Becke's über Myrmekit, s. dies. Jahrb. 1909. II. -180-) und Oligoklas-Albit mit saurer Hülle (14 bezw. 8% An). Typus 33 bildet nur dünne Adern // der Schieferung, vom Nebengestein nur durch geringere Menge von Hornblende unterschieden.

E_3. Adern im normalen Amphibolit.

34. Aufschluß im Kremstal bei Krems, nahe der Lederfabrik. Die Hornblende ist grün, $2V = 67^0$. Feldspat enthält 27—33% An, Kalifeldspat und Quarz fehlen. Biotit ist lagenweise angereichert und häufig unter Titanitausscheidung in Chlorit umgewandelt. Calcit tritt als Anhäufung in verschiedenen Gemengteilen auf. Dieser Amphibolit wird sehr schief von einem 1 dm mächtigen Gang eines rötlichen aplitischen, vorwiegend Mikroklin mit Einschluß von Rutilhaaren neben wenig Albit, Quarz und parallel gestelltem Biotit führenden Gesteins geschnitten. Sekundär ist Calcit, Epidot und Muscovit. Ersterer ist über größere Partien einheitlich orientiert. Eine schmale Randzone führt keinen Mikroklin, sondern einen etwas An-reicheren Plagioklas.

35. Zwischen Schönberg und Stiefern am Kamp. Diese Ader tritt nach dem Text in körnig-streifigem Amphibolit auf; sie besteht fast nur aus Plagioklas (17—22% An).

36. Zwischen Plank und Stiefern. Mitgeschieferte, mehrere Dezimeter mächtige Gänge von wechselndem Korn, aus Mikroklin (auch größere Augen bildend), Oligoklas (20% An), Myrmekit und Quarz bestehend, letzterer zeigt Kataklase. Biotit umsäumt die Mikroklinaugen oder ist in manchen Partien angereichert.

E_4. Adern im Amphibolit (Typus Hohenstein).

37.—42. Hohenstein. Der Amphibolit ist feinkörnig, deutlich geschiefert, in der Nähe der pegmatitischen Gänge sind größere Hornblendeindividuen entwickelt. Manche Lagen enthalten einen salitischen Pyroxen. Die grüne Hornblende hat kleinen Axenwinkel (52—42°). Plagioklas 25—34% An, Zonarstruktur bald normal (in der Nähe der Pegmatite), bald invers. Titanit (auch mit Rutileinschluß) häufig. Im Steinbruch an der Brücke finden sich Einlagerungen von Kalksilikatfelsen mit rosa Calcit, Epidot, diopsidischem Pyroxen, dunklem Granat etc.

37. Feinkörnige, hornblendereiche Adergesteine. Wenig grobkörniger als das Hauptgestein, mit dem es die beiden wesentlichen Gemengteile: sauren Andesin und Hornblende, mit den gleichen optischen Eigenschaften gemein hat; als Nebengemengteile kommen aber hinzu: Mikroklin, Quarz, Biotit und Orthit, letzterer zeigt mittlere Doppelbrechung, Zwillingsbildung (Trace // Spaltbarkeit) und Zonenstruktur; er ist öfters von Epidot umwachsen. Das Gestein bildet bis 1 dm breite Gänge quer zur Schieferung des Amphibolites. Struktur hypidiomorph-körnig.

38. Etwas gröberkörnig wie das vorige, zonar struierte Plagioklase gehen im Kern bis 40% An.

39. Dieses Gestein, welches ein förmliches Adernetz im Amphibolit bildet, unterscheidet sich von den vorigen durch die Vertretung von Hornblende durch Biotit, welcher sich namentlich an der Grenze gegen den Amphibolit zu konzentriert, von den Nebengemengteilen ist Orthit auch makroskopisch entwickelt, $c : \gamma$ 31°. Apatit in großen, schwärzlichen Säulen. Der Biotit ist bisweilen unter Abscheidung von Titanit, Rutil und einem dritten unbestimmten Titanmineral (anders entwickelter Titanit oder Brookit?) in Chlorit umgewandelt. Das Korn ist ungleich, grob- bis mittelkörnig.

40. Ungleichkörnige Adern, gegen die früher beschriebenen hornblendeärmer, wofür Mikroklin zunimmt. Der auftretende Quarz ist kataklastisch. Myrmekit und pegmatitische Verwachsung von Quarz und Mikroklin sind vorhanden. Orthit fehlt. Biotit selten. Feldspate und Hornblende erreichen 2 cm in der Hauptdimension.

41. Ungleichkörnige Adern (bis 3 cm große Feldspate) mit diopsidischem Pyroxen, welcher infolge reichlich eingeschlossenen Magnetits bei der Verwitterung in ein limonitisches Produkt übergeht. Titanit in großen Kristallen und Zwillingen, einfache Kristalle begrenzt von (001), (10$\bar{2}$), (10$\bar{1}$), (011), (12$\bar{3}$). Gegen Epidot ist der denselben einschließende Feldspat idiomorph begrenzt, Mikroklin mit den Formen des Adulars. Quarz und Hornblende sind weitere Gemengteile, letztere mit Pyroxen verwachsen; optische Eigenschaften wie oben. Quarz und Feldspat finden sich auch in Drusenräumen, doch ist die Ausbildung des letzteren die der Elbaner Kalifeldspate.

42. Normaler pegmatitischer Typus. Adern teils // der Schieferung, teils Apophysen entsendend. Der in den breiteren Teilen häufige Kalifeldspat zeigt Übergänge von Orthoklas in Mikroklin und die oben beschriebenen merkwürdigen perthitischen Verwachsungen neben gröberen Albitlinsen (letztere // der c-Achse), welche mit den feinen Lamellen gleiche optische Orientierung

zeigen und in dieselben übergehen. An schmalen Gangstellen tritt der Mikroklin gegen Plagioklas zurück. Quarz ist neben den Feldspaten vorhanden, auch in pegmatitischer Verwachsung mit Kalifeldspat. Einschlüsse von Amphibolit im Adergestein sind von letzterem nicht glatt getrennt.

43. Hartenstein. Der Amphibolit führt keinen Pyroxen, die feinkörnigen Adern unterscheiden sich vom Hauptgestein durch Reichtum an Quarz und Mangel dunkler Gemengteile.

44—45. Zwischen Hohenstein und Maigen. Der Amphibolit enthält Biotit und ist titanitreich. 44. Die feinkörnigen Adern gehen teils // der Schieferung, teils queren sie dieselbe und umschließen Bruchstücke des Amphibolites, das Ganze ist gefältelt. Sie bestehen im wesentlichen aus Plagioklas (wie auch im Amphibolit An-Gehalt 25%) und kataklastischem Quarz. Hornblende in zackigen Formen bildet einen wesentlichen, wenn auch nicht sehr reichlichen Gemengteil der Adern. 45. In einem Block von Amphibolit zeigen sich feinkörnige Längsadern // der Schieferung und gröberkörnige Queradern, welche aber an den Längsadern absetzen. Der Plagioklas sowohl des Amphibolites wie der beiden Adergattungen ist sauer (11, bezw. 13 und 14% An). Die Hornblende des Amphibolites hat sehr kleinen Achsenwinkel (42°).

Der Arbeit sind sehr gute Photographien nach der Natur und auch Dünnschliffbilder beigegeben. **C. Hlawatsch.**

F. Reinhold: Bericht über die geologisch-petrographische Aufnahme im Gebiete des Manhartsberges (niederösterreichisches Waldviertel). (Min.-petr. Mitt. **29**. 361—370. 1910.)

Das Gebiet liegt zwischen dem Kamp, der Donau und dem Schmiedabach und gehört zum größeren Teil (im Osten) dem moravischen Gebiete kristalliner Schiefer, zum kleineren (Westen und Süden) dem moldanubischen an. Das mächtigste Glied der moravischen Zone bildet der Maissauer Granit, welcher von Kottau im Norden bis zum Manhartsberg nach Süden streicht; an ihn schließen sich gegen Westen weiterschreitend und gegen Westen einfallend: dunkelgrauer Phyllit, mit Quarzit wechsellagernd, Kalkzüge und endlich der Bittescher Gneis. Im Norden ist eine lange Phyllitscholle im Granit eingeschlossen. Diese Serie erstreckt sich nach Süden bis zum Kugelberg bei Schönberg, wo sie nach Osten umzubiegen scheint; die Lagerung ist dort eine komplizierte, Streichen NO., Fallen SO. In der moravischen Zone ist bei Kriegenreith zwischen Kalk und Phyllit eine mächtige Linse eines feinschuppigen dunklen Gneises eingeschaltet. Die moldanubischen Gesteine, welche sich nach Westen zu ohne Störung anschließen, sind Glimmerschiefer, zu denen die bekannten Granatglimmerschiefer mit Disthen von Dreieichen gehören, jenseits der Mulde von Horn setzen sie sich vom Fernitzgraben gegen Stiefern und Schönberg fort. Sie wechsellagern mit Amphiboliten und grobkörnigen Kalken; nördlich von Elsarn, bei der Ruine Schönberg und östlich von Mörtersdorf sind kleine Serpentinmassen eingeschaltet. Die kristallinischen Schiefer werden von Permkonglomerat und tertiären, marinen Sedimenten überlagert, als jüngste Bildung tritt Löß auf.

Im Maissauer Granit (s. auch das folgende Referat) unterscheidet Verf. 3 Typen, die ihrerseits wieder verschieden starke Schieferung durch die zahlreichen durchziehenden Quetschzonen erleiden. Der normale, mittelkörnige Typus, wie er sich bei Eggenburg, Reinprechtspölla und Maissau findet, besteht aus Mikroklin, basischem Oligoklas und Biotit; Nebengemengteile Apatit, Titanit, Zirkon. Struktur hypidiomorph-körnig. Die Quetschzonen bewirken entweder eine starke Kataklase, bei ausgeprägter Parallelstruktur macht dieselbe einer kristalloblastischen (Kristallisationsschieferung) Platz. Der zweite Typus (Galgenberg bei Eggenburg) ist etwas porphyrisch, bezw. augengneisartig und saurer. Biotit tritt zurück, Quarz nimmt zu, Plagioklas ist Albit. Der dritte Typus, in der Gegend von Gumping, westlich von Maissau, ist eine basische Fazies, dunkel gefärbt durch großen Biotitreichtum. Er zeigt besonders häufig Druckmetamorphose, das nur in kleinen Resten erhaltene, wenig veränderte Gestein ist grobporphyrisch mit großen Einsprenglingen von Kalifeldspaten, die aber schon öfters zerbrochen sind, in der Grundmasse macht sich schon Parallelstruktur geltend; bei Zunahme derselben werden die Einsprenglinge in feinkörnige Linsen, aus Mikroklin, Albit, Quarz und Muscovit bestehend, ausgezogen; im letzten Stadium ist das ganz feinkörnige, schwarzgraue Gestein von feinen, weißen Schmitzen durchzogen. Der Maissauer Granit wird durchbrochen von aplitischen — manchmal (am Gipfel des Manhartsberges) turmalinreich — turmalinfreien Pegmatiten (in ihnen tritt Amethyst auf) und endlich zersetzten, wahrscheinlich kersantitischen basischen Gängen.

Die grauen bis grünlichen, feinschuppigen Phyllite bestehen aus Quarz, Sericit, grünlichem Biotit und Chlorit; vereinzelt sind Albitkörner. Akzessorisch Erz, Apatit und Turmalin.

Die Quarzite führen Sericitschuppen, deren Anhäufung eine Schiefertextur bewirkt. Die moravischen Kalke sind weniger kristallin als die moldanubischen und führen Quarzknauern, Sericit, Biotit und Graphit.

Der Bittescher Gneis ist ein lichter Augengneis, bestehend aus Mikroklin, Oligoklas-Albit, Quarz und Sericitschmitzen, die Augen sind Mikroklin. Biotit ist selten. Das Grundgewebe ist feinschuppig, wodurch auf der Schieferungsfläche ein Seidenglanz auftritt. In dem dunkelgrauen Gneis östlich von Stiefern kommen zu Mikroklin, Albit und Quarz grünlicher Biotit, Epidot und blaßgrüne Hornblendenadeln.

Die grobschuppig bis grobflaserigen Glimmerschiefer enthalten etwas mehr Muscovit als Biotit, Quarz und wenig Plagioklas (durch dessen Zunahme gehen sie in Schiefergneise über), außerdem große Granaten, Disthen (namentlich in den Quarzknauern), akzessorisch Staurolith, Zirkon, Rutil, Apatit, Erze, selten Turmalin.

Die feinkörnigen Amphibolite führen eine grüne Hornblende und basischen Oligoklas, vereinzelt Quarz, manche sind grobflaserig und führen große Hornblenden. Die Serpentinlinsen sind gewöhnlich von Hornblendegesteinen umgeben, bisweilen zeigen sie noch Reste von Olivin.

C. Hlawatsch.

F. Mocker: Der Granit von Maissau. (Min.-petr. Mitt. **29**. 334—352. 1910.)

Diese Arbeit ist älter als die von F. Reinhold (p. -75-), die Resultate sind im wesentlichen dieselben, weshalb hier nur einige Unterschiede und Erweiterungen angeführt werden. Mocker führt sowohl auf der beigegebenen Kartenskizze wie im Text aplitischen Granit als eine größere, insbesondere der südlichen Hälfte vorwiegende Gesteinsmasse dar, während er die basische Fazies nicht anführt, ebenso auch nicht die porphyrische Abart, diese beiden wohl unter die kataklastisch geschieferten einrechnet, wie sich aus einer Angabe über sehr sauren Plagioklas (6% An) in letzterem ergibt. Andererseits führt Verf. Granat, namentlich in der aplitischen Fazies, grünen (neben braunem) Biotit und als sekundäres Mineral Epidot an. Der Quarz zeigt in den mehr oder minder kataklastischen Formen „zyklopische" Struktur. Der Plagioklas des mittelkörnigen Gesteins hat einen An-Gehalt von 17% (in der Hülle) bis 27% (im Kern); bei dem aplitischen Gestein 13—15%, im geschieferten, wie erwähnt, 6%. Der Biotit ist mitunter in einen Chlorit umgewandelt, brauner Biotit herrscht in den kataklastischen Gesteinen, die namentlich den westlichen Teil des Massives einnehmen, allein. Von der normalen Art wurde eine Analyse ausgeführt: SiO_2 73,23, TiO_2 0,42, Al_2O_3 14,37, Fe_2O_3 0,18, FeO 1,87, MnO Spur, MgO 0,62, CaO 2,29, Na_2O 2,15, K_2O 3,09, Glühverlust 1,30, P_2O_5 0,26. Die Osann'schen Charakteristikzahlen sind mit und ohne Berücksichtigung des ziemlich bedeutenden Überschusses an Al_2O_3 berechnet: die ersteren sind: s = 80,61, a = 9,0, c = 5,4, f = 5,6, n = 7,12, k = 2,25, die letzteren: a' = 10,9, c' = 4,4, f' = 4,7, k' = 1,69, wobei der Al_2O_3-Überschuß zu a gerechnet wurde. Der nächstverwandte Typus ist der Granit von Woodstock. Das Mengenverhältnis der Gemengteile wurde nach der Methode von Rosiwal (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1898. 143) gemessen: Quarz 27,5%, Biotit 7,1%, Plagioklas 42,8%, Mikroklin 22,6%.

Mit den genannten Gesteinen wird der Granit von Rastenfeld verglichen, der sich aber durch einen größeren Gehalt an dunklen Gemengteilen, darunter auch Hornblende, und den größeren An-Gehalt (33—45% An) des Plagioklases unterscheidet.

Bei der Beschreibung des Phyllites erwähnt Verf. einen opt. + Chlorit und Muscovitaggregate, welche vielleicht als Pinit gedeutet werden können. In einer Tabelle ist das Streichen und Fallen der Schieferung und Klüftung einer Anzahl von Aufschlüssen zusammengestellt. **C. Hlawatsch**.

M. Kišpatić: Ein Gabbrovorkommen zwischen Travnik und Bugojno in Bosnien. (Min.-petr. Mitt. **29**. 172—174. 1910.)

Verf. beschreibt ein Vorkommen eines Gabbros am Wege von Travnik nach Kopilo, an der Stelle Perendine Liske, welcher nach Norden unter phyllitische Schiefer taucht, nach Osten sich gegen Šenkovici in das Tal von Čardaci zieht und dort unter den Kalken des Kalin verschwindet. Er gleicht

im Aussehen jenem von Jablanica und besteht aus basischem Plagioklas (Bytownit?), monoklinem und rhombischem Pyroxen, ziemlich reichlichem, poikilitisch durchwachsenem, braunem Biotit mit 15° Achsenwinkel und wenig Olivin. Erz ist oft deutlich als Ilmenit erkennbar. Grünbraune Hornblende tritt in ganz frischem Gestein nur in kleinen Einschlüssen im Pyroxen (teils staubförmig, teils in kleinen Blättchen) auf, bei zunehmender Zersetzung nimmt aber ihre Menge zu und zeigt einen Kern von Pyroxen. Eigentliche faserige, grüne uralitische Hornblende findet sich seltener. Bei mehr zersetzten Gesteinen tritt noch eine glaukophanähnliche Hornblende hinzu. Biotit, wahrscheinlich auch sekundär, ist mitunter in Pyroxen oder in faseriger Hornblende eingeschlossen. Quarz tritt ebenfalls in zersetztem Gabbro auf, der Plagioklas ist unter Bildung von Epidot, Klinozoisit und einem kleinblätterigen, farblosen bis hellgrünen Amphibol umgewandelt, der Hypersthen in grüne Hornblende oder Talk mit Magnetit. An der Straße bei Perendine Liske tritt im Gabbro ein kleiner Gang aus Quarz und braunem Turmalin bestehend auf. Die Analyse des frischen Gesteins, von F. Kučan ausgeführt, ergab: SiO_2 49,27, TiO_2 Spur, Al_2O_3 24,43, Fe_2O_3 3,25, FeO 0,10, MnO Spur, MgO 6,78, CaO 11,85, Na_2O 3,46, K_2O 0,53, Glühverlust 0,71.

C. Hlawatsch.

F. Katzer: Gabbrogesteine in Bosnien. (Min.-petr. Mitt. **29**. 453. 1910.)

Verf. wendet sich gegen die Bemerkung des Verf.'s voriger Arbeit, daß der Serpentin „einige parallele Züge" bildet, während er nach dem Verf. ein viele tausend [mehr als 52 können es nicht gut sein. Ref.] km² einnehmendes zusammenhängendes Gebirge bildet, sowie gegen die Darstellung, als ob in Bosnien nur 3 Gabbrovorkommen auftreten würden. Das beschriebene Vorkommen soll mit dem des Bjela gromila-Rückens zusammenhängen, welches mehr essexitischen als eigentlichen Gabbrocharakter hat.

C. Hlawatsch.

L. Welisch: Beitrag zur Kenntnis der Diabase der Steiermark. (Mitt. d. naturw. Ver. f. Steiermark. **47**. 53—82. 1910.)

A. Diabase des Hochlantschgebietes. Dieselben trennen das Mitteldevon vom Unterdevon, ersteres ist hauptsächlich durch Kalke, letzteres durch Schiefer (Nereiten-Schiefer, Semriacher Schiefer) repräsentiert. Die Semriacher Schiefer bestehen teils aus Grünschiefern, teils aus sogen. Noriciten, das sind den Grünschiefern ähnliche Gesteine, welche in einer Grundmasse von Viridit, Calcit, Glimmer, Hornblende und Chlorit Porphyroblasten von frischer Hornblende führen.

Von den Diabasen werden 6 Vorkommen beschrieben:

1. Diabas von der Wallhüttenalm. Dichtes, dunkelgrünes Gestein, stark verändert. Die erkennbaren Gemengteile sind Magnetit (z. T. vielleicht Titanomagnetit, Titanit in bräunlichen Körnchen: „Insekteneier"), Rutil,

schilfige Hornblende, Chlorit (Pennin, stellenweise fast isotrop); unsicher sind nur mehr Feldspat (Auslöschungsschiefe gegen die Längsrichtung ca. 11°) und Apatit nachzuweisen. Porphyrische Ausscheidlinge sind nur wenige zu beobachten; einer derselben zeigte sechsseitigen Umriß, der Kern bestand aus wirrfaseriger, schwach pleochroitischer Hornblende, auf welche ein homogener Rand hellbraun und dunkelbraungrüner Hornblende folgt, die äußere Zone besteht aus fast isotropem, blaugrünem, wirrblättrigem Chlorit.

2. Diabase des Hochlantsch. Drei Stücke sind beschrieben: das erste unterscheidet sich vom Gestein von Wallhüttenalm durch das Auftreten von Mandelräumen, die mit Chlorit und Calcit erfüllt sind, sowie von stark zersetzten Feldspateinsprenglingen. Einsprenglinge von grüngrau bis braun-pleochroitischer Hornblende zeigen zwischen dieser und dem Chloritrand eine Calcitzone. Von den beiden anderen, von der Nordseite stammenden Stücken zeichnet sich das eine durch reichlich vorhandenes leisten- und skelettförmiges Titaneisen aus. Die übrigen Verhältnisse ähneln dem unter 1. beschriebenen Gesteine. Das andere ist eigentlich ein Diabastuff, der stark zersetzt ist. Reste von eigentlichem Diabas sind spärlich verstreut. Die Hauptmasse scheint aus Chlorit zu bestehen, der partienweise parallel orientiert ist. Stellenweise finden sich sphärulitische Aggregate aus abwechselnden Schalen von Chlorit und Magnetit. Außerdem findet man trübe Körner, die wahrscheinlich aus Feldspat hervorgingen, und klare (Quarz?)-Körner.

3. Diabas vom Zachengraben. Die Stücke verteilt Verf. auf 3 Gruppen, die sich im wesentlichen durch den Magnetitgehalt und den Erhaltungszustand unterscheiden. Die erste ist reich an Titaneisen, in der zweiten wiegt Magnetit vor, der in der dritten reichlich vorhanden ist. Die frischeste scheint die zweite zu sein, in welcher die Feldspate und die nelkenbraunen Augite der Grundmasse erhalten sind. Einsprenglinge sind in der Regel zersetzt. Calcit tritt dabei sowohl bei den Feldspaten als bei den Augiten als Umwandlungsprodukt, bei letzteren neben Chlorit auf. Titanit ist reichlich idiomorph vorhanden. Die Feldspate der Grundmasse sind fluidal angeordnet.

4. Diabas von der Teichalpe. Stark unter Chloritbildung zersetzt. Die Feldspate der Grundmasse erkennbar, die reichlichen Einsprenglinge umgewandelt.

5. Diabas vom Auwirt. Ähnlich dem Gestein 1., aber mit deutlicher porphyrischer Struktur. Stark zersetzt.

6. Diabas von der Zechner Mahr. Grundmasse (mit Diabasstruktur) ziemlich frisch, aus Feldspatleistchen und nelkenbraunem Augit bestehend. Einsprenglinge zersetzt. Erz ist Magnetit und Titaneisen, ersterer in Oktaedern.

Über die chemische Untersuchung s. Schluß.

B. Diabase des Schöckelgebietes. Dieselben treten in dem Schiefergebiet, welches das Hochlantschgebiet vom Schöckelgebiet trennt, auf, und zwar die unter I. beschriebenen Diabase des Hariztales, einem Nebentale des Roitzgrabens, sind in der Quarzit-Dolomitstufe, die unter II. beschriebenen des Rettenbachgrabens in den Semriacher Schiefern eingelagert.

I. Drei Vorkommen werden beschrieben: vom Ausgange des Tales, vom Harizgraben und vom Harizhiasl, einem Gehöfte im obersten Teile des Tales.

Das frischeste Gestein ist das vom Ausgange des Tales, es läßt sogar noch die Glasbasis erkennen, in der längere Mikrolithen liegen. Die Feldspateinsprenglinge sind in Calcit (mit Zwillingsstreifen) und Glimmer umgewandelt, die Augite sind erhalten und zeigen häufig Zwillingsbildung nach (100). [Die Messungen nach der Becke'schen Methode sind auf Minuten genau angegeben. Ref. hält es nicht für richtig, bei dieser Methode, die höchstens auf Grade genau ausführbar ist, Minuten anzugeben.] Erz ist ausschließlich Magnetit. Bei dem mittleren Gesteine sind keine Einsprenglinge zu beobachten, wohl aber deutlich intersertale Struktur. Das Gestein ist stark zersetzt. Das Gestein vom Harizhiasl ist noch stärker zersetzt, die Feldspatleisten sind homogen pseudomorphosiert, die Angaben über die optische Orientierung des Produktes widersprechen sich direkt. Leukoxen ist massenhaft vorhanden.

II. Diese Gesteine zeichnen sich durch größere Frische aus, auch die Einsprenglinge sind z. T. noch recht gut erhalten. Chlorit tritt weniger häufig auf als eine dem Aktinolith nahestehende faserige Hornblende (Uralit). Nur in einem Falle fand sich ein Chloritband, das aus Körnern bestand, die ihrerseits aus sehr feinen Blättchen bestanden. Der Feldspat zeigt nadelförmige Einschlüsse von gleicher Doppelbrechung und Körner hoher Lichtbrechung (Epidot?). Calcit- und Glimmerbildung wurde aber auch hier stellenweise beim Feldspat beobachtet. Die Auslöschung der Feldspate beträgt 17—24°, genauere Daten konnten nicht gewonnen werden. Akzessorisch sind Magnetit, wenig Titaneisen, Titanit und Apatit. Augit ist seltener zu beobachten, aber oft frisch, wenigstens in einem Schliffe. Die Angabe des Verf.'s ist merkwürdig widersprechend: „. . . Augit ist zwar selten, aber immer frisch. In schönen Kristallen konnte er überhaupt nur in einem Schliffe konstatiert werden, in den meisten fehlt jede Spur von ihm und nur in wenigen finden sich Gebilde vor, die man als Pseudomorphosen von Chlorit nach Augit deuten könnte."

Im Schlußkapitel bezeichnet Verf. die Gesteine wegen der porphyrischen Struktur als quarz- und olivinfreie Diabasporphyrite. Zu diesem Schlusse muß betont werden, daß Verf. Olivin und Quarz (außer im Tuffe) wirklich nicht vorfand.

Die in der folgenden Tabelle angeführten Analysen sind nach der Brögger-Michel-Lévy'schen Methode graphisch veranschaulicht, eine Berechnung nach Osann hält Verf. wegen des schlechten Erhaltungszustandes nicht für maßgebend.

Das Auftreten von Al_2O_3 im Salzsäureauszuge, ohne daß SiO_2 in demselben gefunden werden konnte, hält Verf. für ein Anzeichen, daß unter den Verwitterungsprodukten auch Al-Hydroxyde sich befinden.

I. Diabas vom Zachengraben, Beschreibung unter 3, 3. Gruppe.
II. Diabas vom Hochlantsch, Beschreibung unter 2, 1. Gestein von der Nordseite.
III. Diabas, ebendaher, 2. Gestein von der Nordseite.
IV. Diabas vom Rettenbachgraben, 2. Wasserfall.
V. Diabas, ebendaher, 4. Wasserfall.
VI. Diabas, ebendaher, Weg zwischen 4. Wasserfall und Stollenmundloch.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
SiO_2	45,44	42,2	43,00	49,5	53,33	48,49
TiO_2	0,65	Spur	0,95	—	—	—
Al_2O_3	12,79	17,7	13,25	12,8	15,8	13,34
Fe_2O_3	8,82	6,62	5,98	16,41	7,15	9,72
FeO	5,24	8,63	6,93	5,8	5,2	6,66
MgO	3,24	4,16	3,29	0,36	2,47	2,63
CaO	7,05	3,6	9,3	6,8	4,15	5,86
Na_2O	3,46	7,64	6,16	4,41	6,96	5,15
K_2O	7,79	4,05	1,96	1,18	2,21	2,09
Glühverl. . . .	4,08	4,27	7,1	2,45	2,80	4,63
H_2O bei 100° .	0,95	0,23	0,7	0,75	0,5	0,47
Summe . .	99,51	99,10	98,62	100,46	100,57	99,04
	In kalter HCl löslich:					
Al_2O_3	3,15	6,84	—	6,65	8,15	2,16
Fe_2O_3	9,6	15,99	—	16,00	10,65	11,60
MgO	Spuren	Spuren	—	Spuren	Spuren	Spuren
CaO	2,35	1,83	—	0,4	1,66	3,15
Diff. v. gelöster u. ungel. Subst.	15,9	26,2	—	23,7	23,00	17,7
	In Essigsäure löslich:					
CaO	—	1,45	—	0,05	1,5	2,75
MgO	nur Spuren in allen Analysen					
Fe_2O_3	—	—	—	—	1,35	—

Sämtliche Analysen vom Verf.

Auffallend ist bei allen, wie auch Verf. betont, der hohe Alkaliengehalt, aber auch der sehr kleine Mg O-Gehalt, was bei dem Reichtum an Chlorit erst recht wunder nimmt. Verf. wirft die Frage auf, ob alle alpinen Diabase so alkalireich sind. Tatsächlich sind z. B. auch die von Spitz[1] beschriebenen Kitzbüchler Diabase ziemlich reich an Alkalien, aber lange nicht so, wie die hier analysierten. Ob hier nachträgliche Umwandlungen durch Stoffwechsel vorliegen, ob die Gesteine wirklich eher alkalireiche Gesteine wären oder ob Analysenfehler schuld sind, läßt sich bei der starken Zersetzung, die nicht einmal einen Schluß auf den ursprünglichen Feldspat zuläßt, nicht sagen.

C. Hlawatsch.

A. Ondřej: Über Hornblendegesteine aus der Umgebung von Böhmisch-Kubitzen. (Abh. böhm. Akad. 1910. No. 26. 22 p. 1 Taf. Böhm.)

Die beschriebenen Gesteine sind von R. Sokol gelegentlich seiner geologischen Arbeiten im Gebiete gesammelt worden.

---

[1] Min.-petr. Mitt. **28**. 497.

1. Die Amphibolite von Böhmisch-Kubitzen bestehen aus grüner Hornblende, getrübtem Feldspat, zumeist Oligoklas, etwas Quarz, akzessorisch Pyrit, Magnetit, Apatit, Titanit, Biotit; Ilmenit ist zweifelhaft; sekundär u. a. Epidot auf Klüften. Das quantitative Verhältnis der Hornblende zu den salischen Gemengteilen schwankt beträchtlich. Strukturerscheinungen, besonders die Einschlüsse des Titanits im Amphibol, sprechen für den plutonischen Ursprung.

2. Das Gestein von dem Steinbruche zwischen Böhmisch-Kubitzen und Babylon ist etwas grobkörniger, seine Plagioklase sind saussuritisiert, die Hornblende ist deutlich sekundär: das Gestein ist demnach als ein umgewandelter Gabbro zu deuten. Akzessorisch kommt Titanit, Apatit und Zirkon, aber keine Erze vor. Die Struktur ist schon makroskopisch gebändert und deutet auf die Einwirkungen des Gebirgsdrucks, der wahrscheinlich schon während der Erstarrung zu wirken anfing.

3. Grobkörniges Gestein aus Vollmau weist ebenfalls paralleles Gefüge auf und besteht aus sehr vorwaltendem grünem Amphibol (α satt bläulichgrün, β sattgrün mit einem bläulichgrünen Ton, am stärksten absorbiert, γ licht gelblichgrün, nur unbedeutend ins Braune), zersetzten Feldspaten, akzessorischem Magnetit, Pyrit, Apatit und Titanit. Die Analyse zeigt eine Verwandtschaft mit den Gabbrogesteinen:

$Si O_2$ 42,54, $Ti O_2$ 0,07, $Al_2 O_3$ 10,96, $Fe_2 O_3$ 9,89, Fe O 16,00, Mn O 0,70, Ca O 10,11, Mg O 4,66, $Na_2 O$ 2,08, $K_2 O$ 0,32, $H_2 O$ (direkt) 1,66, $H_2 O$ (hygrosk.) 0,17, $P_2 O_5$ 0,04; Sa. 99,20. Spez. Gew. 3,228.

4. Das Gestein aus der Skála bei Böhmisch-Kubitzen variiert in der Zusammensetzung: lichtere Partien ähneln dem sub. 1. beschriebenen Gesteine, während die dunklen, fast nur aus Amphibol bestehenden dem Gestein No. 3 nahestehen. Beiderlei Teile haben den Charakter von bänderartigen Schlieren.

5. Aus demselben Steinbruche wie 4. stammt ein quarzreiches Gestein, welches aus dunklen amphibolischen und hellen quarzigen Bändern besteht; der Feldspat ist spärlich und zersetzt. Der Quarz ist z. T. jünger als der Amphibol. Das Gestein ist von einer Amphibolgranitaplitader durchsetzt, welche z. T. keine deutliche Grenze ihm gegenüber zeigt.

6. Die Proben aus dem SW.-Abhange des Brenntebergs stehen den dunklen Partien von No. 5 nahe; ihre Hornblenden sind z. T. im Innern rötlichbraun. Die Quarzbänder enthalten auch etwas Hornblende und scheinen einer während der Erstarrung erfolgten Injektion des Granitmagmas zuzuschreiben zu sein.

7. Aus der Skála (vergl. 4., 5.) beschreibt schließlich Verf. auch ein fast ausschließlich aus Hornblende (Pleochroismus zwischen bläulichgrün und gelblichbraun) bestehendes Gestein; beigemischt sind Orthoklas, saurer Plagioklas, Quarz, Magnetit, Apatit und Titanit. Auch dieses Gestein ist von einer Aplitader durchsetzt und die Ähnlichkeit der Hornblende im Aplit und im Amphibolgestein deutet auf genetische Verwandtschaft der beiden hin.

F. Slavík.

R. Sokol: Umgebung von Böhmisch-Kubitzen. (Abh. böhm. Akad. 1910. No. 25. 19 p. 10 Textfig. Böhmisch.)

Verf. gibt einige Korrekturen der geologischen Karte der nächsten Umgebung von Böhmisch-Kubitzen und beschreibt eingehend den Quarz des Böhmischen Pfahls, welchen er als Produkt einer sekundären posteruptiven Verkieselung ansieht; das beiderseitige amphibolitische Nebengestein geht nicht in die Quarzmasse über, wie J. Lehmann bei Wolfstein beobachtete, sondern ist scharf abgegrenzt und unverändert. Der Pfahl ist jünger als der Granit von Babylon, da er unverändert durch dessen Kontaktzone (Augengneis) hindurchsetzt.

Der Granit von Babylon (petrogr. Beschreibung von Aug. Ondřej) ist porphyrartig und besteht aus Orthoklas, Oligoklas, Quarz, Biotit, wenig Apatit, Muscovit, Mikroklin, Magnetit und sehr wenig Zirkon und Titanit; um einige im Biotit eingeschlossene Titanitkörner sind pleochroitische Höfe zu beobachten.

Die Hornblendegesteine betrachtet Verf. gleichfalls als eruptiv (Amphibolgabbros nach Bergt) und beschreibt eingehend deren Lagerung, das Auftreten von Schlieren und von Quarz- und Granitaplitinjektionen, welche dem Massiv von Babylon entstammen. Druckerscheinungen sind nur untergeordnet.

Auch der Gneis des Gebietes, ein Biotit- oder Zweiglimmer- und z. T. Augengneis, zeigt an einigen Orten Merkmale von Injektion und führt auch bisweilen Hornblende, andererseits der Gabbro einen dunklen Glimmer.

Das Verhältnis der drei Hauptgesteine im Gebiete wäre nach dem Verf. so zu deuten, daß der Gneis der älteste und wahrscheinlich ein Orthogneis ist, der Gabbro seine etwas jüngere basische Fazies darstellt [dieses Verhältnis wird jedoch nicht genug begründet. Ref.] und der Granit als das jüngste Gestein die beiden älteren stark beeinflußt hat. **F. Slavik.**

Pávai-Vajna, F. v.: Über sarmatischen Dazittuff in der Umgebung von Nagyenyed, nebst einigen Bemerkungen zur Arbeit des Herrn St. Gaál. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 164—172; 209—215.)

Mauritz, B.: Foyaitische Gesteine aus dem Mecsekgebirge (Komitat Baranya in Ungarn.) (Min.-petr. Mitt. 1912. **31**. 469—476.)

I) Balkan-Halbinsel.

E. Blanck: Analysen von Ton und sandigem Kalk von Conyun Déré westlich von Konstantinopel. Aus der Arbeit: „Zur Entwicklung des Pontus im jüngeren Tertiär". (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **62**. -230—240-. 1910.)

Verf. untersuchte einen blauen, fetten Ton (Anal. I) und zwei sandige Kalke (Anal. II u. III) sarmatischen Alters aus dem Küstenprofil von Conyun

Déré zwischen St. Stefano und Kutschuk Tschekmedjé westlich von Konstantinopel, um festzustellen, ob das Fehlen von Eruptivmaterial in den sarmatischen Schichten auch chemisch nachzuweisen sei. Er schließt aus dem Befunde der Analysen, daß zur Zeit der Bildung dieser sarmatischen Tone und Kalke in ihrer Nähe keine eruptive Tätigkeit geherrscht haben könne, und daß somit die Ansicht F. Frech's, daß in Anatolien nach dem mittelteritären Höhepunkt der Eruptionen bald ein rasches Aufhören der eruptiven Tätigkeit an der Küste erfolgt sei, auf chemischem Wege eine Stütze erhalten habe.

		Bauschanalysen			in HCl	
	I.		II.	III.	unlösl. in II.	unlösl. in III.
SiO^2 . . .	49,85	SiO^2 . . .	26,05	24,95	25,12	23,80
Al^2O^3 . .	13,05	Al^2O^3 . .	7,62	6,34	3,48	4,03
Fe^2O^3 . .	13,05	Fe^2O^3 . .	5,25	5,21	1,87	2,57
MgO . .	3,75	$MgCO^3$ . .	—	3,89	—	—
CaO . . .	2,10	MgO . . .	2,53	0,98	0,73	0,98
P^2O^5 . .	Sp.	$CaCO^3$ . .	49,46	48,47	—	—
Glühverl. .	17,92	CaO . . .	0,44	0,82	0,44	0,82
Sa. . .	99,72	Na^2O . .	0,32	1,08		
		K^2O . . .	0,84	0,66		
		SO^3 . . .	0,48	0,26		
		P^2O^5 . . .	Sp.	Sp.		
		H^2O . . .	6,89	7,70		
		Sa. . .	99,88	100,36.		Milch.

Afrika. Madagaskar.

Range, P.: Beiträge zur geologischen Erforschung der deutschen Schutzgebiete. Heft 2: Geologie des deutschen Namalandes. Berlin 1912. 104 p. 11 Taf. 1 geol. Karte.)

Lagerstätten nutzbarer Mineralien.

Allgemeines.

Schulz, E.: Altersfolge der primär ausgeschiedenen sulfidischen Mineralien in den oberschlesischen Zink- und Bleierzlagerstätten und die Bedeutung der Altersfolge der primär ausgeschiedenen Mineralien der Erzlagerstätten überhaupt. (Geol. Rundschau. 1913. 4. 126—136. 5 Fig.)

Salzlager.

R. Lachmann: Über autoplaste (nichttektonische) Form elemente im Bau der Salzlagerstätten Norddeutschlands. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **62**. -113—116-. 1910.)

E. Harbort: Zur Geologie der nordhannoverschen Salzhorste. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **62**. -326—340-. 2 Fig. 1910.)

R. Lachmann: Salinare Spalteneruption gegen Ekzemtheorie. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **62**. -597—601-. 1910.)

1. R. Lachmann hält die Grundlagen der bisher gültigen tektonischen Auffassung der Kalilagerstätten, Plastizität der Salze und tertiäre Gebirgsfaltung, für anfechtbar; auch sind die Deformationen der Zechsteinsalzlager überwiegend nicht „horipolar", wie sie sein müßten, wenn sie durch tangentiale Gebirgsfaltung entstanden wären. An die Stelle der Erklärung durch die Faltung setzt er „molekulare Umsetzungen von chemisch-physikalischer Art."

Neben diagenetischen Vorgängen (Krümmung von Kieseritlagen durch Kristallisationskräfte direkt nach der Ablagerung, in Schollen zerbrochene und „unter ungleicher Belastung mit Konkretionen" verbogene Salzdecken) spielen epigenetische Prozesse die Hauptrolle; sie machen sich geltend bei der Neubildung von Carnallit und bei der Rekristallisation: vagabundierende, in die schlecht gemischten Salzmassen eintretende Lösungsfeuchtigkeit bewirkt durch Diffusion molekularen Massenaustausch = aktive Rekristallisation, wobei sich Lösungs- und Ausscheidungsräume bilden — die dazwischen liegenden Massen bewegen sich nach den Lösungsräumen hin = passive Rekristallisation (bisher „fälschlich" der Plastizität der Salze zugeschrieben).

Ein passiver Rekristallisationsvorgang nach der hangenden Salzauflösungsfläche ist die „Pegosmose" oder Salzauftrieb, der die Salzmassen nicht nur in ihrem Innern, sondern wesentlich auch in ihrer Lage zu den hangenden Schichten deformiert. Auf diesen Salzauftrieb wird der „Salzspiegel" Fulda's zurückgeführt, die Tatsache, daß in vielen getrennten Gebieten Steinsalz durch Bohrungen immer in derselben absoluten Teufe (meistens zwischen 100 und 200 m unter N. N.) angetroffen wurde, nach Lachmann eine Gleichgewichtsebene, in der sich Salzauflösung und Salzauftrieb die Wage halten. Der Salzspiegel kann sich auch in Gebieten kontinentaler Senkung in seiner absoluten Höhe halten; dann richten sich die absinkenden Schichten der Umgebung um den Salzkern auf; schließlich durchsetzt ein derartiger, als „Ekzem" bezeichneter „Salzkörper senkrecht viele Kilometer die Erdhaut wie ein Geschwür die tierische Haut" (-114-). Durch Hinzunahme gewisser typischer, durch das Zusammentreffen von Hebung und Senkung mit der Ekzembildung hervorgerufener Störungen lassen sich alle Verhältnisse der Salzvorkommen Norddeutschlands ohne Mitwirkung der Tektonik auf chemisch-physikalischer Grundlage erklären. Tektonische Störungen machen sich nur bei der Absenkung zu den mesozoischen und tertiären subhercynischen Versenkungsbecken in größerem Maßstabe

geltend; die Salzablagerungen dieser Gebiete (Leinetal, Nordharzrandbezirk, Cönnern-Magdeburger Plateau und Vorsprünge) werden daher als heteroplaste Lagerstätten den übrigen autoplasten gegenübergestellt.

2. Eine der Untersuchung von C. Harbort beigegebene Kartenskizze der wichtigsten bisher in Nordwestdeutschland erbohrten Zechsteinsalzvorkommen zeigt, daß diese Salzhorste „sich in langgestreckten Hebungslinien scharen und anordnen, die vorwiegend nordwest—südöstliches, aber auch nordsüdliches Streichen besitzen und wenigstens z. T. ganz offensichtlich die Fortsetzung der Hebungsachsen und Triassättel des südlich angrenzenden Gebirgslandes bilden." Es werden vier hercynisch und zwei nordsüdlich streichende Hebungsachsen unterschieden, längs denen Salz- und Triashorste aus der Bedeckung jüngerer Sedimente herausgepreßt worden sind; charakteristisch für alle diese Hebungsachsen, auf denen diese Salzhorste aufsetzen, ist der Aufbau der zwischen ihnen liegenden weiten, tafelförmigen Gebiete (unter dem Diluvium) aus wenig gestörten und meist flach gelagerten jungmesozoischen Schichten. Auch in den horstartigen Zechsteinvorkommnissen selbst fehlt mit wenigen Ausnahmen (Helgoland, Lüneburg, Hoppe-Lindwedel in Nordhannover etc.) das ältere Mesozoicum.

Verf. wendet sich zunächst gegen den Erklärungsversuch Tornquist's (dies. Jahrb. 1908. I. -242-), daß die Salzausscheidungen im nördlichen Niedersachsen in diesem zentralen uferfernen Teil des der Verdunstung ausgesetzten Meeresbeckens bis in die mittlere Buntsandsteinzeit fortgedauert habe — die Lüneburger Trias stimmt bis in Einzelheiten mit der thüringischen überein (-331- ff.) — und bekämpft weiterhin die oben referierte Hypothese Lachmann's, indem er auf erhebliche Niveaudifferenzen des „Salzspiegels" aufmerksam macht und den „Salzspiegel" als den natürlichen Ausbiß der Salzlagerstätten bezw. deren Gips- und Anhydrithut unter dem Diluvium resp. unter der dünnen Kreide- und Tertiärdecke bezeichnet (-339- ff.). Er erklärt diese Salzhorste als Aufpressungshorste innerhalb tektonischer Hebungslinien und nimmt an, daß diese Hebungslinien gleichzeitig mit den Triassätteln am Dorn, Elan, Asse, Hildesheimer Wald, Leinetal usw., ihrer natürlichen Fortsetzung, entstanden sind; doch ließ es geringere Intensität der gebirgsbildenden Kräfte oder die große Mächtigkeit der mesozoischen Schichten nicht bis zur Herauswölbung von Triassätteln kommen, sondern es wurde „nur das relativ plastische Salzgebirge . . . überall da, wo sich engere oder weitere Spalten bildeten, gewissermaßen wie ein flüssiges Magma unter dem Druck der gebirgsbildenden Faltungskräfte herausgepreßt." (-335-.) Wo ausnahmsweise, wie nach Gagel bei Lüneburg, auch die spröderen Buntsandstein- und Muschelkalkschichten mit emporgepreßt worden sind, sind auch diese steil gestellt, vollständig zerquetscht, gepreßt und auseinander gewalzt. Eine Beschreibung des Salzhorstes von Rolfsbüttel im südlichen Teil des hannoverschen Flachlandes (mit Profil) geht der theoretischen Auseinandersetzung voran.

Wie oben erwähnt, vergleicht Verf. den Vorgang der Aufpressung des Salzes mit dem eines auf einer Gangspalte aufsteigenden Magmas: „Es sind gewaltige Spalten in der Sattelaufreißung von langausgedehnten, aber in der Anlage unter-

drückten Antiklinalaufwölbungen, auf denen das Salz gewissermaßen herausgeflossen sein muß." Daß das Salz nun nicht geschlossen in der ganzen Hebungslinie, sondern in der Form von Durchragungen, Durchspießungen und mehr oder weniger eckig oder rechtwinklig begrenzten Aufpressungshorsten auftritt, erklärt Verf. durch Absetzen und Ablenkung der Hebungsachsen an Querverwerfungen, die übrigens, wie bei Wietze, sehr oft die Bringer des Erdöls sind; das Salz ist besonders an Erweiterungen der Spalten herausgepreßt.

Den Gips- resp. Anhydrithut, der anscheinend überall nahezu horizontal auf den Schichtenköpfen der Salzformation liegt, führt Verf. teils auf den Anhydritrückstand des aufgelösten Salzgebirges zurück, teils betrachtet er ihn als eine diese Rückstände verkittende Ausscheidung aus konzentrierten Laugen. Diese Ausscheidung kann teilweise submarin vor sich gegangen sein, „z. B. wo die Transgression des Senonmeeres einen Teil der bereits abgelagerten mesozoischen Schichten zerstörte und mit diesen die sie gewissermaßen gangartig durchsetzenden Salzvorkommen".

Den abbauwürdigen Kalisalzfeldern Nordhannovers vermag Verf. nicht die ihnen von mancher Seite zugeschriebene große Ausdehnung zuzusprechen, da er für den weitaus größten Teil dieses Gebietes eine Lagerung in einer Tiefe von 2000—3000 m annehmen muß.

3. In seiner Entgegnung auf die Arbeit Harbort's bezeichnet R. Lachmann dessen Vorstellungen an der Hand des Harbort'schen Profils durch die Bohrungen bei Rolfsbüttel als unmöglich. Man müsse annehmen, daß nach Ablagerung des Albien vor der Transgression des Senon ein ca. 2 km breiter Sattel einige hundert Meter ganz allein über ein weites Flachland aufgeragt habe, daß dieser Sattel oben zu einer $1\frac{1}{2}$ km breiten Spalte auseinandergeplatzt sei und daß in diese Spalte nun nicht etwa die Schichten von oben hineinsinken, sondern daß von unten in diese Spalte der permische Salzbrei hineinquillt. „Da die salinare Eruptionsspalte dicht unter der Oberfläche noch $1\frac{1}{2}$ km breit geklafft haben soll, so ist nicht einzusehen, warum sich diese Lava nicht deckenförmig über Tage ausgebreitet hat." Gegen die tektonische Erklärung spricht ferner das Fehlen jeder Spur eines Tangentialdruckes in den der Salzmasse anliegenden Kreideschichten; die Aufrichtung der Kreide am Salzstock selbst weist nicht auf antiklinale Faltung, sondern auf Schleppung und Senkung. Es widerstreite überhaupt der Anschauung, Steinsalz nur wenige hundert Meter unter der senonen Erdoberfläche oder gar über Tage als flüssigen Körper zu denken: „das Steinsalz ist als Gebirge bei wirklichen mechanischen Beanspruchungen ein eminent spröder Körper."

Der nach dem Harbort'schen Profil ca. 100 m mächtige Gips- und Anhydrithut würde als Rückstand die Lösung einer fast 2000 m über den heutigen Ausbiß herausragenden Steinsalzmasse voraussetzen; ein Herausragen einer derartigen isolierten, 2000 m hohen und 2000 m breiten Antiklinale kann natürlich niemand annehmen; eine submarine Bildung des Anhydrits während der Senonzeit bezeichnet Verf. als einfach indiskutabel. „Nach der Ekzemtheorie sind im vorliegenden Falle die Anhydritmassen zur Ablagerung gekommen seit der Zeit der senonen Transgression, welche über blankes Stein-

salz erfolgte. Die Durchwässerung der senonen Schichten regte nach dem chemisch-physikalischen Prinzip der „recristallisation“ (VAN HISE) den Salzauftrieb an, bei welchem unter der senonen Decke eine Absonderung des schwer löslichen Calciumsulfates erfolgte, dessen Mächtigkeit uns als Beweis dafür gilt, daß seit der Transgression der oberen Kreide ein liegendes Steinsalzprisma von etwa 2000 m Dicke nach Auftrieb gelöst wurde.“ **Milch.**

E. Naumann: Über ein Basaltvorkommen im Salzlager des Schachtes der Gewerkschaft Heldburg bei Leimbach unweit Salzungen. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **62**. -343—344-. 1910.)

Ein in einer Mächtigkeit von 0,52 m im Steinsalz bei Leimbach (Gewerkschaft Heldburg) angefahrener Basaltgang endet im Steinsalz mit einer im allgemeinen abgerundeten, von eckigen Bruchstücken zerspratzten Basaltes umgebenen Fläche; im Streichen verschmälert er sich und keilt schließlich ganz aus, wobei an die Stelle des Ganges eine aus rosafarbenem Salz bestehende Kluftausfüllung tritt. Der Basalt, im übrigen normaler Feldspatbasalt, enthält schon makroskopisch wahrnehmbar Steinsalz, das mandelartig kleinste Hohlräume ausfüllt; nach Auslaugung mit Wasser bleibt ein mehr oder weniger schlackiger Basalt übrig. Das Salz weist am Kontakt eine außerordentlich starke Anreicherung an CO^2 auf, in Form mikroskopisch kleiner, unter Druck stehender Gasbläschen. Ähnliche Erscheinungen wurden durch BEYSCHLAG im Kalischacht Unterbreizbach beobachtet.

Durch diese Beobachtungen ist die Annahme, die Leimbacher Salze verdanken ihren Reichtum an CO^2 den Basalten, erheblich gestützt.

Milch.

Lachmann, R.: Der Salzauftrieb. 3. Folge. 2. Heft. 1912. 108 p. 21 Fig.

— Der Bau des Reihenekzems an der oberen Aller. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. **21**. 28—29. 1 Fig.)

Kirschmann, W.: Die Lagerungsverhältnisse des oberen Allertales zwischen Morsleben und Walbeck. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. **21**. 1—27. 15 Fig.)

Harbort, E.: Zur Frage der Aufpressungsvorgänge und des Alters der nordwestdeutschen Salzvorkommen. (Kali. 1913. 112—121. 16 Fig.)

— Neu- und Umbildungen in Nebengesteinen der Salzstöcke des norddeutschen Flachlandes. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Monatsber. 1913. **65**. 6—16.)

Lück, H.: Über den Parallelismus der Hartsalz- und Carnallitablagerungen im Berlepsch-Bergwerk von Staßfurt. (Kali. 1913. 3 p.)

— Ein neuer Fund organischer Reste im Salzton. (Kali. 1913. 1 p.)

Mügge, O.: Über die Minerale im Rückstand des roten Carnallits von Staßfurt und des schwarzen Carnallits von der Hildesia. (Kali. 1913. 3 p. 10 Fig.)

Naumann, M.: Die Entstehung des „konglomeratischen" Carnallitgesteins und des Hartsalzes sowie die einheitliche Bildung der deutschen Zechsteinsalzlager ohne Deszendenzperioden. (Kali. 1913. 87—92. 6 Fig.)

Rósza, M.: Über den organischen Aufbau der Staßfurter Salzablagerungen. (Zeitschr. f. Elektrochemie. 1913. **19**. 109—114.)

Harbort, E.: Zur Frage der Genesis der Steinsalz- und Kalisalzlagerstätten im Tertiär vom Oberelsaß und von Baden. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. **21**. 189—198. 3 Fig.)

Chamberlin, R. T.: The physical setting of the Chilean borate deposits. (Journ. of Geol. 1912. **20**. 763—769.)

Andrée, K.: Notizen zur Geologie und Mineralogie Niedersachsens. 5. Über ein blaues Steinsalz von Leopoldshall bei Staßfurt. (Jahresber. Niedersächs. geol. Ver. Hannover. 1912. 77—83. 1 Taf.)

Wagner, W.: Neuere Ergebnisse über die Gliederung und die Lagerung des Tertiärs im Kalisalzgebiet des Oberelsaß. (Mitt. d. philomath. Ges. i. Els.-Lothr. 1912. **4**. 743—764. 1 Taf. 1 Fig.)

Marbach, E.: Beitrag zur Kenntnis der optischen Verhältnisse von Flußspat, Steinsalz, Sylvin, Kalkspat, Aragonit und Borazit. Diss. Leipzig. 1913. 47 p. 10 Fig.

Jaenecke, E.: Über die Schmelzen der Salzmischungen $KCl—MgSO_4$; $MgCl_2—K_2SO_4$ und ein neues Kalisalz $KClMgSO_4$. (Kali. 1913. **7**. 137—143. 8 Fig.)

Lachmann, R.: Über den heutigen Stand der Ekzemfrage. (Kali. 1913. **7**. 161—164.)

Görgey, R.: Zur Kenntnis der Kalisalzlager von Wittelsheim im Oberelsaß. (Min.-petr. Mitt. 1912. **31**. 339—468. 6 Taf. 21 Fig.)

Lachmann, R.: Über einen vollkommen plastisch deformierten Steinsalzkristall von Boryslaw in Galizien. (Zeitschr. f. Krist. 1913. **52**. 137—150.)

Kohlen. Erdöl.

Rakusin, M. A.: Die experimentellen Grundlagen der Geochemie und Geodynamik der Erdöle. (Mitt. d. geol. Ges. in Wien. 1912. **5**. 272—287.)

Garfias, V. R.: The effect of igneous intrusions on the accumulation of oil in Northeastern Mexico. (Journ. of Geol. 1912. **20**. 666—672.)

Noth, J.: Über das Erdölvorkommen von Boryslaw-Tustanowice in Galizien und über die Ursachen der Verwässerung eines Teiles dieser Ölfundorte. (Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. 1912. **5**. 287—300.)

Lee, W. T.: Coal Fields of Grand Mesa and the West Elk Mountains, Colorado. (U. S. Geol. Surv. 1912. Bull. **510**. 237 p. 21 Taf. 37 Fig.)

Cairnes, D. D.: The Yukon coal fields. (Canadian Mining Institute. 1913. 35 p. 3 Fig.)

Europa.

c) Deutsches Reich.

A. Eickhoff: Der Bastenberger Gangzug bei Ramsbeck in Westfalen und sein Nebengestein. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 18. 1910. 269—293.)

Ausgehend von der von A. Denckmann festgestellten Tatsache, daß bestimmte Beziehungen zwischen der Erzführung des Bastenberger Gangzuges und seinem Nebengestein vorhanden sind, bringt die Abhandlung in ihrem ersten Teile eine eingehende Beschreibung der Sedimente des Erzgebietes, die in einer Systematik der Gesteine und in einer Erörterung der Kohäsionsverhältnisse gipfelt. An diese Einzelbeschreibung schließt sich die stratigraphische Gliederung und ihre Altersstellung an. Dabei werden die „Ramsbecker Schichten" besonders hervorgehoben. Bei der Darstellung der Tektonik wird die Bildung der Gangspalten als wichtigstes tektonisches Ereignis besonders gewürdigt.

Der zweite Teil zeigt eingehend das Verhalten der Erzgänge unter ständiger Beziehung auf das Nebengestein. Aus den angeführten Beobachtungen ergibt sich einmal die Abhängigkeit der Gangform vom Nebengestein. Dann führt die Besprechung des Inhaltes der Gänge, vor allem der Paragenesis der Mineralien, über die Aszensionstheorie hinweg zur Feststellung der Abhängigkeit des Ganginhaltes vom Nebengestein. Das Schlußkapitel ist der Frage nach den Ursachen für die angeführten Beziehungen zwischen den Erzgängen und ihrem Nebengestein gewidmet. **A. Sachs.**

Schroeder, K.: Die Entwicklung des Mansfelder Kupferschieferbergbaues. (Leipzig und Berlin 1913. 96 p. 37 Fig. 1 Taf.)

---

e) Britische Inseln.

A. M. Finlayson: The metallogeny of the British isles. (Quart. Journ. Geol. Soc. 66. 1910. 281—298. Taf. 23.)

Nach dem Vorgang von de Launay entwirft Verf. eine Karte der britischen metallogenetischen Provinzen und stellt folgendes Schema auf (siehe Tabelle p. -90-). **Hans Philipp.**

---

f) Frankreich. Korsika.

Sudry, L.: La genèse des oolithes ferrugineuses et les travaux de M. Cayeux sur les minerais de fer primaires. (Bull. de la soc. Cinnéenne de Normandie. 1911. 6. 17—34.)

Lyon, M. und Mercier-Pageyral: Les mines d'or en France. (Compt. rend. du XI. Congr. Géol. Int. Stockholm 1910. II. 1181—1199.)

Metallogenetische Klassifikation der britischen Erzlagerstätten.

Metallogenetische Epoche	Metallogenetische Provinzen und Unterprovinzen			Lagerstättentypen
1. Huronisch oder präcambrisch	Schottisches Hochland (lokal)			soweit bekannt: magmatische Ausscheidung
2. Caledonisch	Schottisches Hochland und vereinzelte andere Orte			magmat. Ausscheid., Pegmatite, Pyritlager, Fahlbänder, Gold
3. Hercynisch	a) Nordregion	1. Unteres Paläozoicum	Südl. Uplands, Lake-Distrikt, Insel Man, Nordost-Irland	Kupfer-, Gold-, Silber-, Blei- und Zinkerzgänge
			Nordwest- u. West-Irland	
			Nord- und Zentral-Wales, Anglesey	
			Südost-Irland	
		2. Oberes Paläozoicum	Midland Valley (Schottland)	Silber-, Bleierz- und Zinkerzgänge mit Flußspat, Baryt- und gewisse Kupfererzgänge
			Pennine Chain	
			Flintshire	
			Zentralebene von Irland	
	b) Südregion (amorikanisch)		Süd-Irland und Südwest-England	Zinn-Kupfererze; Kupfer- und Blei-Zinkerzlagerstätten
	c) Ostregion		Zentral- und Südostebene von England	Spuren von Kupfer-, Blei-, und Zinkerzen

Afrika. Madagaskar.

Lotz, H.: Die geologische Forschung und Kartenaufnahme in Südafrika. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. **21**. 57—64. 2 Fig.)

Krause, C.: Über die Geologie des Kaokofeldes in Deutsch-Südwestafrika. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. **21**. 64—70. 1 Taf. 2 Fig.)

Nord-Amerika. Mexiko.

Cairnes, D. D.: Wheaton district Yukon Territory. (Canada Dep. of Mines. 1912. Mem. **31**. 153 p. 10 Fig. 14 Taf.)

Butler, G. M.: Some recent developments at Leadville. (Econ. Geol. 1913. **8**. 1—18.)

Hovey, E. O.: The Kingston, N. M., Siderite. (Annals of the New York. Acad. of Sciences. **22**. 335—337. 1912. 2 Taf.)

Rozlozsnik, P.: Die montangeologischen Verhältnisse von Aranyida. (Mitt. a. d. Jahrb. d. ungar. geol. Reichsanst. **19**. 1912. 263—402. Taf. IX—XIII. 3 Karten, 21 Textfig.)

Knopf, A.: The Eagle River Region, Southeastern Alaska. (U. S. Geol. Surv. Bull. 502. 61 p. 5 Taf. 3 Fig.)

Lindgren, W.: Contributions to Economic geology (Short papers and preliminary reports). 1911, Part I, metals and non metals except Fuels. (U. S. Geol. Surv. 1913. Bull. **530**. 400 p. 7 Taf. 51 Fig.)

Harder, E. C.: Iron-ore deposits of the Eagle mountains, California. (U. S. Geol. Surv. 1912. Bull. **503**. 81 p. 13 Taf. 4 Fig.)

Australien.

Veatch, A. C.: Mining laws of Australia and New Zealand. With a preface by Walter L. Fisher. (U. S. Geol. Surv. Bull. **505**. 180 p. Washington 1911.)

Geologische Karten.

Geologische Übersichtskarte von Württemberg, Baden usw. IX. Aufl. mit Ergänzungen zu den Erläuterungen der VIII. Aufl. Bearbeitet von C. Regelmann.

Der rasche Fortschritt der geologischen Forschung kommt dank den Beiträgen der im Gebiet tätigen Geologen bei jeder Neuauflage zu entsprechendem Ausdruck. Einige Neuerungen von allgemeinem Interesse seien hier angeführt.

Die westlichen Gebiete der Haardt haben nach dem Vorgang von Häberle die Bezeichnung „Pfälzerwald“ erhalten. Die Karte zeigt die Lage

der Tiefbohrungen im Oberelsaß. bei Freiburg usw. Als neue Signatur erscheint die „senkrechte Schubfläche“ nach dem Vorschlag von Paulke. In einem Steinbruch bei Ebingen sind an senkrechten Wänden Harnische mit horizontalen Kritzen gefunden worden. Regelmann hat sie in den Blättern des Schwäb. Albvereins (XXI. 1909) beschrieben und gibt für das Streichen der Schubfläche N. 13° O. an. Ob der dort (p. 50) abgebildete „Aufschub der Südscholle auf die Nordscholle“ mit der Entstehung der Harnische zusammenhängt, ist nicht bewiesen. **F. Haag.**

Geognostische Spezialkarte von Württemberg, Maßstab 1:50000. Blatt No. 19, Aalen. Unter Mitwirkung von J. Hildebrand geognostisch aufgenommen von O. Fraas. II. Auflage revidiert von E. Fraas. Herausgegeben von dem K. württ. Statist. Landesamt. Stuttgart 1912, nebst Begleitworten. 29 p.

Einzelne Blätter der geognostischen Spezialkarte von Württemberg 1:50000 sind z. T. schon seit längerer Zeit vergriffen und es hat sich infolge vielfacher Nachfrage für einzelne dieser Blätter, deren geologische Neuaufnahme mit Zugrundelegung des Maßstabes 1:25000 noch nicht für die nächste Zeit in Aussicht gestellt werden kann, das Bedürfnis nach einer Neuauflage geltend gemacht. Blatt Aalen, an dessen Schichtenaufbau sich mittlerer Keuper bis oberster weißer Jura beteiligen. weist in der Neuauflage wesentliche Veränderungen nicht auf. Im südwestlichen Viertel des Blattes wurden in der Gegend von Heubach eine seit der vor ca. 40 Jahren erfolgten Erstaufnahme erkannte Bruchlinie sowie einige ganz kleine Änderungen an der Bruchzone eingezeichnet. Auf der Karte und im Texte wurden dagegen die in der ersten Auflage als Riessande bezeichneten, mit einem Teil der in der I. Auflage als Goldshöfer Sande zusammengefaßten Ablagerungen als pliocäne Höhensande ausgeschieden, der übrige Teil, die eigentlichen Goldshöfer Sande, als diluviale Umlagerungen der ersteren aufgefaßt. **Plieninger.**

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. Herausgegeben von der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt 1913. Blatt Lüneburg, II. Auflage. 1 Karte 1:25000 und 1 Heft Erläuterungen. 99 p. Mit 1 Karte 1:12500. Preis 2 M.

Die zweite Auflage des Blattes Lüneburg stellt eine nahezu vollständige Neuaufnahme dar, durch die nicht nur die Grenzlinien vielfache Veränderungen erfahren, sondern auch eine vollkommene Neugliederung des Quartärs ermöglicht wurde. Die weit überwiegende Mehrzahl der an der Oberfläche auftretenden Bildungen gehört nicht, wie in der ersten Auflage der Karte zum Ausdruck gebracht ist, der vorletzten, sondern der letzten Eiszeit an. Bildungen der vorletzten Eiszeit und des letzten Interglazials sind nur in künstlichen Aufschlüssen beobachtet. Letztere haben sowohl rücksichtlich der stratigraphischen Gliederung wie bezüglich der tektonischen Verhältnisse

eine eingehende, durch zahlreiche Profildarstellungen unterstützte Beschreibung gefunden. Auch das vorquartäre Gebirge ist in der Erläuterung sehr eingehend behandelt, insbesondere haben seine Lagerungsverhältnisse eine durch ein Profil am unteren Rande der Karte unterstützte Darstellung erfahren. Außerdem ist der Erläuterung eine Karte des Stadtgebietes beigegeben, in welcher die Zechstein-, Trias- und Kreideschichten in ihrer bislang bekannten unterirdischen Verbreitung dargestellt sind. Geol. Landesanstalt.

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten im Maßstabe 1:25000. Herausgegeben von der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt, Lieferung 170: Blatt Greifenberg, Kölpin, Witzmitz, Regenwalde und Gr. Borckenhagen.

Die Blätter dieser Lieferung umfassen Teile der hinterpommerschen Kreise Greifenberg, Kolberg-Köslin und Regenwalde, sie liegen in der nördlichen Abdachung des baltischen Höhenrückens und stellen ein von über 110 bis auf etwa 10 m ü. d. M. nach Nordwesten absinkendes Gelände dar, das bis auf einige kleine, als Schollen zu deutende Mitteloligocänvorkommen auf Blatt Gr. Borckenhagen ganz aus quartären Bildungen aufgebaut ist.

Die Hochflächenbildungen sind vorwiegend aus der Grundmoräne der letzten Eiszeit zusammengesetzt; der Geschiebesand zeigt teils die Form der stark welligen Moränenlandschaft, teils die der Grundmoränenebene; Drums sind auf den Blättern Regenwalde und Gr. Borckenhagen häufig. Endmoränenbildungen wurden in der Südhälfte von Blatt Gr. Borckenhagen nachgewiesen, ohne daß ein zusammenhängender Zug festgestellt werden konnte. Sehr auffällige Gebilde sind die endmoränenartigen Erscheinungen auf den Blättern Greifenberg, Kölpin und dem nördlichen Teile von Witzmitz. Sie bestehen aus Sanden und Feinsanden des aufgepreßten Untergrundes und sind zum Teil in ostwestlich verlaufenden Zonen angeordnet, die noch weit über die Grenzen der aufgenommenen Blätter hinaus fortsetzen. Sie gehören zu den Durchragungen und sind als Staumoränen aufzufassen.

Auf dem Blatte Gr. Borckenhagen treten einige, z. T. mehrere Kilometer lange, radial zum Eisrande verlaufende Oser auf.

Die Diluvialtäler des Gebietes weisen drei Talstufen auf und gehören zwei Systemen an, wonach im allgemeinen ostwestlich verlaufende Längstäler und südnördliche subglaziale Quertäler unterschieden werden können.

Der Verlauf der alten Stromtäler ist vielfach undeutlich geworden, teils durch spätere Zerstörung ihrer Absätze, teils durch Überdeckung mit jüngeren, alluvialen Bildungen, unter denen oberflächlich der Flachmoortorf am weitesten verbreitet ist.

Die besondere Untersuchung der größeren Moore auf den Blättern Greifenberg, Kölpin und Witzmitz bis auf den mineralischen Untergrund ergab eine meist bedeutende Mächtigkeit der die Humusablagerungen unterlagernden Sapropel-Bildungen; die Ergebnisse der zu diesem Zwecke niedergebrachten zahlreichen Bohrungen sind in die Kartenblätter eingetragen.

Geol. Landesanstalt.

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. Herausgegeben von der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt. Berlin 1912. 1 : 25000. Lieferung 184. 4 Karten mit Erläuterungen.

Blatt Hünfeld, bearbeitet durch M. Blanckenhorn,
„ Fulda, „ „ H. Bücking,
„ Weyhers, „ „ H. Bücking,
„ Tann, „ „ W. Haack.

Mit dem Erscheinen dieser letzten Lieferung erhält die geologische Kartendarstellung der Rhön, soweit letztere zu Preußen und den Thüringischen Staaten gehört, ihren endgültigen Abschluß.

Während Blatt Tann den letzten übriggebliebenen Teil der nördlichen Rhön, die Ausläufer der sogen. Langen Rhön zwischen den Flußtälern der Ulster und Fulda zur Darstellung bringt, umfassen die drei in N.—S.-Richtung aneinanderstoßenden Blätter Hünfeld, Fulda und Weyhers das westliche Vorland der Rhön, das Hügelland, das durch die Täler der Fliede und Fulda von den östlichen Ausläufern des Vogelsberges getrennt ist.

Geologisch werden die drei Blätter des Vorlandes in der Hauptsache von Buntsandstein eingenommen, auf Blatt Tann herrscht Muschelkalk vor, doch fällt auch dort dem Buntsandstein, Keuper, Basalttuff, Basalt und Tertiär ein bedeutender Anteil an der Zusammensetzung der Oberfläche zu.

Das älteste vertretene Glied ist die obere Stufe des Unteren Buntsandsteins, der feinkörnige Sandstein (su 2), der nur auf Blatt Weyhers im oberen Fuldatal bei Hettenhausen ansteht. Darunter folgt als Untergrund ca. 50 m Bröckelschiefer (su 1), und dann die Zechsteinformation. Nach den Bohrungen auf Blatt Weyhers bei Hettenhausen und Kerzell liegt unter dem Bröckelschiefer (su 1), dem untersten Glied der Trias, ein 60 m mächtiger Zechsteinletten (zo) mit einer 4 m dicken Einlagerung von Anhydrit, und darunter als mittlerer Zechstein (zm) ein Anhydritlager von 72,5 m Mächtigkeit und 36 m Riffdolomit mit Bryozoen, *Productus horridus* und *Avicula speluncaria*, als Unterer Zechstein (zu) einige Meter eigentlicher Zechsteinkalk, 0,30 m schwarzer Kupferschiefer und 0,75 m Zechsteinkonglomerat, endlich an der Basis Quarzitglimmerschiefer. Rotliegendes und Steinsalzlager des Zechsteins mit Kalisalzlagen wurden hier nicht erbohrt. Eine Bohrung auf Blatt Tann ergab Röt ca. 90 m, Mittleren und Unteren Buntsandstein zusammen 560 m, Bröckelschiefer und obersten Zechsteinletten 44 m, Plattendolomit des Oberen Zechsteins 6,5 m, untere Letten des Oberen Zechsteins 20,5 m, Anhydrit 10,5 m, Salzton 12,5 m, das Hauptsalzlager 155,5 m mit Spuren von Kalisalz, endlich Anhydrit des mittleren Zechsteins.

Eine zweite auf Blatt Tann niedergebrachte Tiefbohrung im Tal der Weid im Auftrage der Gewerkschaft Thyra ergab ganz eigenartige Verhältnisse: Zwischen 440 m und 591 m Tiefe traf man eine Breccie von Unterem Buntsandstein vermischt mit Bruchstücken von Mittlerem Buntsandstein, dann 9 m Breccie von Unterem Buntsandstein und Oberen Zechsteinletten, 32 m Breccie von Oberem Zechstein, Unterem und Mittlerem Buntsandstein und Unterem und Oberem Muschelkalk. Ohne ein Salzlager zu durchfahren, kam

die Bohrung bei 631 m in Zechsteinkalk, der breccienhaft mit Weißliegendem, Dolomit, Unterem Buntsandstein und Röt wechselt, bis sie nach ca. 30 m das Rotliegende erreichte, in dem sie eingestellt wurde. Diese Verhältnisse lassen sich nur durch die Annahme erklären, daß die Bohrung gerade auf einer sonst nicht auffallenden vulkanischen Schlotausfüllung, einem Vulkanembryo, in den noch kein Eruptivmaterial aus dem Erdinnern eindrang, aufsetzt.

An dem Aufbau der Erdoberfläche beteiligen sich außer dem erwähnten Untern Bundsandstein:

Die untere Stufe des Mittleren Buntsandsteins, ca. 200 m stark.

Die obere Stufe des Mittleren Buntsandsteins, 20—50 m mächtig.

a) Pilgerzeller Bausandstein, feinkörnige weiße, meist kieselige Sandsteine mit Kieseln von Erbsen- bis Walnußgröße, Tongallen, kugelrunden Sandlöchern, Tigersandstein und Kugelsandstein.

b) *Chirotherium*-Sandstein, Wechsel von hellfarbigem mürbem Sandstein, Sand, plattigen Sandsteinschiefern und buntem Schieferton ohne Karneolknollen.

Oberer Buntsandstein oder Röt 50—90 m, roter Schieferton mit violettrötlichem, feinkörnigem, glimmerigem Sandsteinschiefer, rötlichem gebändertem Quarzit mit Steinsalzpseudomorphosen, schneeweißen Nestern von körnigem Kalkspat mit quarzitischer Kruste, grüngrauen Schiefern mit *Estheria minuta*, grauen Mergeln mit *Myophoria vulgaris* und Fischschuppen, dunkelgelbem dolomitischem Kalk und Zellenkalk.

Muschelkalk und zwar:

Wellenkalk 60—90 m, Bänke voll *Lima lineata*, *Pentacrinus*, *Natica gregaria*, *Dentalium laeve*, *Ceratites Strombecki* und *Buchi*.

30—40 m über der Rötgrenze die Oolithbänke, rostfarben oder rötlich, oft von ockergelben schiefrigen Kalken begleitet.

50 m (im Westen), 70 m (im Osten) über der Rötgrenze die 2 Terebratelbänke, besonders auf Blatt Hünfeld reich entwickelt und als geschätzter Baustein in Steinbrüchen gewonnen, grauweiß, hart, rauh, unregelmäßig zerfressen und von senkrechten, korallenartigen Wurmröhren durchzogen, oder in oolithischer Fazies oder als blauer, nicht oolithischer Kalk, die 2 Bänke getrennt durch 2—4 m Wellenkalk.

10—20 m höher die Schaumkalkregion (8—12 m mächtig) mit 2 Schaumkalkbänken von bis 1,50 m Stärke.

Orbicularis-Platten, 2—5 m stark.

Der Mittlere Muschelkalk, 15—40 m mächtig. Nur auf Blatt Tann findet sich bei Kaltennordheim an der Basis ein graugrünes, feinzuckerkörniges Kalkgestein, das Reste von *Myophoria* und *Gervillia* enthält. Sonst herrschen ebengeschichtete lichtgelbe dolomitische Mergel, großzelliger ockergelber Dolomit oder Zellenkalk und dichter grauer und gelber Plattenkalk.

Oberer Muschelkalk, 30—36 m mächtig.

5—10 m Trochitenkalk, der in Hornsteinkalk, *Mytilus*-Bänke, Oolithbänke und eigentlichen Trochitenkalk zerfällt. Südlich Friesenhausen auf Blatt Fulda ist der Trochitenkalk, Mittlere Muschelkalk und Schaumkalk an einer Verwerfung umgewandelt in grobkörnigen Dolomit, durchsetzt von Adern

mit Braunspat, mulmigen Braunstein, Fahlerz, Kupferpecherz, Lasur und Malachit.

Ceratiten- oder Nodosenschichten. An der Grenze gegen den Keuper erscheinen auf Blatt Tann Bairdienschichten, nämlich hellgraue Schieferletten mit *Anoplophora lettica*, dunkle Schieferletten, Tutenmergel, graue braunrindige Kalke, dunkelrote Ockerkalke und dünne, sandige bis quarzitische Platten mit *Bairdia* sp., *Vermetus triadicus*, *Myophoria transversa*, *Lingula tenuissima*.

Der Untere Keuper (ku), 12 m auf Blatt Fulda, 30 m auf Blatt Tann, besteht aus dünnblätterigen grüngrauen Schieferletten mit *Lingula*, *Anoplophora*, *Estheria*, Ockerkalk mit *Myophoria Goldfussi*, glimmerreichem Sandstein mit *Calamites arenaceus*. Der Zone des oberen Grenzdolomits gehören bunte, violette und grüne Letten und feinoolithische Platten mit *Myophoria Goldfussi* an.

Gipskeuper (km) fehlt auf Blatt Tann, ist auf Blatt Fulda 60—80 m mächtig, besteht aus bunten Letten und Mergeln, mergeligem Sandstein mit Pseudomorphosen, Kalkkonkretionen, Kalkknollen, im Innern mit Quarzkristallen, Spuren von Fasergips.

Das Miocän gewinnt nur auf Blatt Tann einige Bedeutung. Dort erscheint es unter der Basalttuffdecke des Plateaus der Langen Rhön von Theobaldshof und Knottenhof bis zum Engelsberg und am südöstlichen Plateaurand bei Kaltennordheim und Klings. Es setzt sich zusammen aus Süßwasserkalk, Kalkschiefer und darüber Sanden und Tonen mit Braunkohlen und enthält reiche fossile Fauna und Flora, die auf Untermiocän verweist, nämlich: *Aceratherium incisivum*, *Palaeomeryx Scheuchzeri*, *Palaeobatrachus gigas*, *Ancylus decussatus*, *Planorbis dealbatus*, *Limnaeus major*, *Paludina pachystoma*, *Melania Escheri*, *Helix phacodes*, *Chara*, Cupressineen, *Quercus mediterraneus*, *Acer trilobatum*, *Cinnamomum Scheuchzeri*, *Sabal major*, *Folliculites kaltennordheimensis*. Der früher lange Zeit rentable Bergbau auf Braunkohle von Theobaldshof, Knottenhof und Kaltennordheim, an den sich auch ein Kalkofen und Vitriolwerk anschloß, ist zum Erliegen gekommen. Bei Kaltennordheim lagen im ganzen 4 m abbauwürdige Kohle in 3 Flözen vor. Das Hangende der braunkohlenführenden Süßwasserablagerungen nimmt überall geschichteter Basalttuff ein, bis 30 m mächtig.

Auf Blatt Hünfeld soll am Westabhang der Suhl unter Basalt braunkohlenführendes Tertiär existieren. Auf Blatt Weyhers wurden Spuren mitteltertiärer Tone und Sande unter dem Basalt des Rippbergs und Almusküppels beobachtet.

Sonst weisen nur zerstreute Blöcke von Braunkohlenquarzit auf den vier Blättern auf ehemalige größere Verbreitung von mitteltertiären sandigen Sedimenten hin.

Tertiäre Eruptivgesteine spielen eine größere Rolle auf dem noch zum eigentlichen Rhöngebirge gehörigen Blatte Tann, etwas weniger auf den drei anderen Blättern des Vorlandes. Der Basalt erscheint in Form von Deckenergüssen auf den Hochflächen, von röhren- oder gangförmigen Durchbrüchen und endlich ganz untergeordnet von Intrusionen (Lagerungen und Apophysen). Nach seiner petrographischen Beschaffenheit sind zu unterscheiden:

Feldspatbasalt, Nephelinbasalt, Nephelinbasanit, Nephelintephrit oder Plagioklasphonolith (nur an 8 kleinen Durchbruchstellen), Magmabasalt oder Limburgit und Hornblendebasalt (nur ein kleiner Gang am Wernberg bei Hünfeld und am Hauk, östlich Dalherda, Blatt Weyhers).

Viele von diesen Durchbrüchen sind von einer ungeschichteten Breccie aus Basalt, Buntsandstein, Muschelkalk und Keuperstücken umgeben, welche durch ein feines, tuffartiges Bindemittel, vulkanische Asche von verschiedener Färbung, mehr oder weniger verkittet sind. Diese Bildungen sind auf den Karten als Schlotbreccie zur Darstellung gebracht. Oft erreichen aber die verstürzten Trümmer und Schollen des Buntsandsteins und Muschelkalks größere Dimensionen und konnten dann in ihren einzelnen Bestandteilen auseinandergehalten werden, so daß dann ein buntes Farbenmosaik erscheint.

Phonolith bildet auf Blatt Weyhers über dem Basalt eine 30 m mächtige Felsmasse, die den Gipfel der Dalherdakuppe einnimmt, ist also hier jünger als der dortige Nephelinbasanit und der noch ältere Feldspatbasalt. Auf Blatt Fulda setzt er die hohe Kuppe des Alschberges bei Friesenhausen, sowie einige kleinere Durchbrüche im südöstlichen Teil zusammen, auf Blatt Hünfeld erscheint er an 3 kleinen Punkten nördlich Mackenzell und in großer Verbreitung am Scharflied. Dem Blatt Tann fehlt er ganz.

Pliocäne Ablagerungen aus Seen zeigen sich in viel tieferen Niveaus als das Miocän in den Talgründen. Auf Blatt Weyhers fällt ihnen ein Braunkohlenlager im Fuldatal südlich Welkers an den Burkardshöfen zu. Es besteht wesentlich aus durcheinanderliegenden Holzstämmen, auch verkieseltem Holz. Als Liegendes gehört dazu ein Tonlager und eine Geröllschicht. Auch bei Rothemann gibt es solche jüngere Tonablagerungen.

Von Fulda ist das Vorkommen der Backenzähne von *Mastodon Borsoni* und *arvernensis* aus Tonen bekannt, die sich in dem tiefen Einschnitt südlich vom Bahnhof Fulda unter diluvialen Schottern, ca. 40 m über der heutigen Talsohle, vorfanden. Bei Niesig treten nahe der Talsohle Tone auf, die nach einer Bohrung noch 20 m unter die Talsohle reichen und Braunkohlenreste einschließen sollen. Am Mühlberg bei Hünfeld und bei Großenbach tritt Ton mit Braunkohlenresten unter Diluviallehm auf.

Ferner werden dem Pliocän zugerechnet ockergelbe, gebänderte Sande mit Kiesstreifen und grauen Tonnestern. die an zahlreichen Punkten im Gebiete der Haun, so westlich Marbach und zwischen Sargenzell und Hünhan die älteren diluvialen Ablagerungen unterlagern.

Die älteren Diluvialschotter der „Hochterrasse“ lassen sich trennen von denjenigen einer jüngeren Terrasse (Niederterrasse), die ihrerseits sich noch etwas über dem ebenen alluvialen Überschwemmungsboden erhebt.

Die Lagerungsverhältnisse sind nur im allgemeinen einfach, indem die vielen Störungen sich gewöhnlich auf kleinere Gebiete beschränken. Die Lagerung der Schichten ist vorherrschend horizontal. Auf Blatt Weyhers ist im Osten schwaches westliches Einfallen bemerkbar, auf Blatt Fulda sind 3 umfangreiche kesselartige Mulden eingesenkt, die Fuldaer, die Friesenhäuser-Weyherser Mulde und die von Hofbieber. Blatt Hünfeld hat 3 in der Richtung SO.—NW. gestreckte, durch die Verbreitung des Röts und Muschel-

kalkes gekennzeichnete Mulden. Tann wird ebenfalls von 3 Mulden in der Richtung SO.—NW. durchzogen.

An Störungen in der Lagerung sind (abgesehen von den vulkanischen Durchbrüchen und den damit zusammenhängenden lokalen Störungen) folgende von Wichtigkeit:

Der Oberkalbacher Graben in SN.-Richtung auf Blatt Weyhers, der Büchenberger Graben, der im Bogen von WNW. nach OSO. über Büchenberg nach Zellbach und weiter nach SSO. bis Uttrichshausen verläuft, wo ein neues Einbruchsgebiet in O.—W.-Richtung gestreckt liegt. Der Weyherser Graben beginnt am S.-Rand des Blattes Weyhers im Dollautal, läuft über Thalau in N.-Richtung quer über die Täler der Fulda und Lütter nach Weyhers, von da in NNO.-Richtung nach Friesenhausen auf Blatt Fulda und weiter auf Blatt Kleinsassen als Schnegelsberger Mulde bis Bieberstein und Hofbieber. Eine Komplizierung erfahren die Lagerungsverhältnisse durch 2 quer zur Friesenhäuser Mulde westnordwestlich gerichtete Grabenbrüche, darunter den Giebelrainer, Der Bronzeller Graben in OSO.—WNW.-Richtung verlängert sich einerseits nach NW. über das Fuldatal hinüber in den wichtigen Graben von Großenlieder und Salzschlirf, anderseits tritt er durch eine bogige Querverwerfung über Edelzell mit dem Fuldaer Graben in Verbindung, der sich von Pilgerzell in NW.-Richtung über die Stadt Fulda bis Horas hinzieht.

Auf Blatt Hünfeld ist von Bedeutung ein durch Phonolith-, Basalt- und Tufferuptionen und Schlotbreccie charakterisiertes, kompliziertes, bogig verlaufendes System von Verwerfungen zwischen Mackenzell und Großenbach. Auf Blatt Tann beschränken sich die Verwerfungen auf die östliche Hälfte, wo sie vorzugsweise eine SN.-Richtung einschlagen und so die Richtung des Fuldatales mit bestimmen. **Geol. Landesanstalt.**

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten 1 : 25 000. Lieferung 168. 5 Blätter mit Erläuterungen, 1 Übersichtskarte und 5 Lichtdrucktafeln nach Photographien.

Blatt Crummesse, bearbeitet von C. Gagel,
„ Nusse „ „ „ „ und J. Schlunck,
„ Siebeneichen „ „ „ „
„ Schwarzenbeck „ „ „ „ „ R. Cramer,
„ Hamwarde „ „ „ „ „ J. Schlunck.

Die vorliegende Lieferung umfaßt einen Teil des holsteinischen Höhenrückens zwischen Lübeck und der Elbe, ein Gebiet, durch das sich die in mehrere Staffeln aufgelöste südliche Hauptendmoräne erstreckt. Hinter (N.) der letzten Staffel der ziemlich kompliziert aufgebauten südlichen Hauptendmoräne liegt die zugehörige große Grundmoränenlandschaft und in sie eingesenkt die Lübische Tiefebene, ein von den Schmelzwässern der nördlicher gelegenen „großen“ Hauptendmoräne mit Sanden und Tonen erfülltes Staubecken. Durchbrochen wird der Höhenrücken und die südliche Hauptendmoräne von einem Haupt-

schmelzwasserabfluß, dem Stecknitz-Delvenautale, dessen Terrassen in der Mitte in etwa 18—20 m Meereshöhe liegen und sich nach N. und S. senken. Südlich von der südlichen Hauptendmoräne liegt ein großer, tischebener Sand, der sich von etwa 40 m nach Süden zur Elbe zu bis auf etwa 20 m, ja bis auf 15 m senkt. Aus ihm erhebt sich im SW. noch ein vielfach übersandetes Diluvialplateau von 45—50 m Meereshöhe, das nach SW. von einem mächtigen, bis 100 m ansteigenden Höhenzug begrenzt wird, der südlichen „Außenmoräne", eine ebenfalls noch oberdiluviale große Endmoräne, die großenteils unmittelbar an das Elbtal stößt. Bemerkenswert ist, daß die südliche baltische Hauptendmoräne hier zum erheblichen Teil nicht von Sanden, Kiesen und Geschiebepackung, sondern von normalem oberen Geschiebemergel gebildet wird, so daß ihre Abgrenzung von dem Hinterland, der Grundmoränenlandschaft, vielfach sehr schwierig und künstlich wird; auch nach Süden zu ist ihre Grenze stellenweise nicht scharf.

Oberflächlich verbreitet sind im wesentlichen nur jungdiluviale Schichten (und Alluvionen), von denen der obere Geschiebemergel die Hauptausdehnung und z. T. sehr erhebliche Mächtigkeiten aufweist. Unteres Diluvium kommt nur in dem Elbsteilufer zutage und ist stellenweise erbohrt — es sind interglaziale Verwitterungszonen im älteren Diluvialsand, sehr geringe Spuren von interglazialen Torfen etc. und älterem Geschiebemergel. Das auf den Karten dargestellte Tertiär (Untereocän, Obermiocän) ist großenteils völlig sicher, z. T. höchst wahrscheinlich diluvial verschleppt und liegt in Form wurzelloser Schollen im oberen Diluvium; nur in den Tiefbohrungen ist das Tertiär sicher anstehend gefunden. Besonders interessant sind die plastischen schmierigen (Kolloid-)Tone des Untereocäns mit den harten Toneisensteingeoden, den Phosphoriten und den Einlagerungen vulkanischer Asche.

Aus dem rückläufigen Gefälle des eigentlichen Stecknitztales ist vielleicht auf das Ausklingen der postglazialen Senkungserscheinungen der „*Litorina*-Senkung" in diesem Gebiet zu schließen, wenn dieser Teil des Stecknitztales nicht subglazial angelegt gewesen ist und die Schmelzwasser den geringen Höhenunterschied nicht mit ihrem natürlichen Druck überwunden haben. Neu ist vor allem die mächtige, auf der Übersichtskarte auch noch in ihrer Fortsetzung etwas dargestellte jungdiluviale südliche Moräne (südliche Außenmoräne), die z. T. erheblich mächtiger ist als die sogen. „große" baltische Endmoräne.

Geol. Landesanstalt.

Geologische Spezialkarte von Bosnien-Herzegowina. Von Dr. Friedrich Katzer. I. Blatt: Dl. Tuzla, II. Blatt: Janja, III. Blatt: Gracanica und Tesanj, IV. Blatt: Dervent und Kotorsko, V. Blatt: Alt-Gradiska und Orahova. VI. Blatt: Svinjar und Oriovac, VII. Blatt: Gradacac und Brcko, VIII. Blatt: Trnovo und Foca.

Topographische Geologie.

Deutschland.

Gürich, G.: Hamburger Böhrungen und ihre Besonderheiten. Mit 5 Tafeln. Hamburg.

Kaiser, Erich: Die geologische und mineralogische Literatur des Rheinischen Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete. 1910. Nebst Nachträgen für 1907—1909. (Naturhist. Ver. d. preuß. Rheinlande u. Westfalens. Bonn 1912.)

Kaiser, Erich und Hermann L. F. Meyer: Der Untergrund des Vogelsberges. Mit einem Überblick über den Aufbau der vulkanischen Gesteine. Bonn 1913.

Niederlande.

Molengraaff, G. A. F. und J. M. van Waterschoot van der Gracht: Niederlande, Handbuch der regionalen Geologie. 1. Bd. 3. Abt. Heidelberg 1913.

Ostalpen.

F. Heritsch: Beiträge zur Geologie der Grauwackenzone des Paltentales (Obersteiermark). (Mitt. d. Naturwissenschaftl. Ver. f. Steiermark. 1911. **48**. Graz 1912. 1—238.)

Enthält eine Gliederung der Grauwackenzone im Anschluß an die vom Verf. zusammengestellte Literatur bis 1910, eine sehr ausführliche Darstellung lokaler Verhältnisse und eine Übersicht über allgemeine, namentlich die Tektonik betreffende Ergebnisse. Heristch schließt sich nicht an Vacek's Trennung einer Quarzphyllitgruppe (im Sinne Stache's) von echtem Obercarbon an, sondern ist in Übereinstimmung mit Stur's Ansichten der Meinung, daß auch Quarzphyllitgruppe (und Rannach-Konglomerat) mit dem Obercarbon durch eminent konkordante Wechsellagerung, durch Übergänge, durch gemeinsame Glieder (Rannach-Konglomerat gleich Konglomerat der graphitführenden Serie im Sunk) verbunden sei, so daß die Schiefer der Grauwackenzone, wenigstens der großen Masse nach, wahrscheinlich alle, obercarbonisch wären. Die tektonischen Hauptelemente werden der Reihe nach besprochen. Zuerst das kristalline Gebirge unter dem Kalkzug von Oberzeiring—Pusterwald. Dieser Kalkzug ist unsicheren Alters, von Pegmatiten injiziert, und wird von Heritsch stratigraphisch nicht zu den Glimmerschiefern gerechnet. [Gründe?] Er neigt sich nach Ost unter das Gneis-Granitgebirge der Seckauer und Rottenmanner Tauern, der eigentlichen Unterlage der Grauwackengebilde. Die von Gneis umhüllten Granite sind präcarbon und ohne Kontaktwirkung auf die Grauwackengebilde, in welchen (Rannach-Konglomerat) schon Granitgerölle vorkommen.

Im Carbon der Grauwackenzone lassen sich (Stur, Frech, Weinschenk) 2 Stufen des Obercarbons unterscheiden, mittleres Obercarbon als Schatzlarer Schichten (Graphitschiefer im Preßnitzgraben, Stur; Klamm am Semmering, Toula) und oberes Obercarbon, Ottweiler Schichten (Leimsergraben, Liesingtal, Weinschenk; hierher auch Brenner und Stangalpe).

Der graphitführenden Serie (klassisch im Sunkgraben, basal Rannach-Konglomerat, terrestische Bildungen) scheint über den Kalken und Quarziten des Semmering (Tauerndecke) manches sehr ähnlich. Diese Serien durchziehen die Grauwackenzone in mehreren Zügen.

Neben den terrestrischen Gebilden rein klastischer Natur stehen Chloritschiefer (basische Tuffe) und Kalkzüge nicht ganz sicheren Alters. Sicheres Untercarbon ist als *Productus*-Kalk vom Triebenstein bekannt und neben Veitsch und Nötsch zu stellen.

Alle Ablagerungen des Carbons sind metamorphe Schiefer der obersten Stufe Grubenmann's. Chloritoid ist (seit Foullon) vielfach nachgewiesen.

Manchmal lassen sich unter den basischen Gesteinen Peridotite wie Stubachit vom Lärchkogel und Diabase ähnlich den von Spitz aus den Kitzbühler Alpen beschriebenen unterscheiden.

[Zu einigen von Heritsch weiter angeführten Gesteinstypen möchte Ref. folgendes bemerken: Zunächst führt Heritsch einen Marmor mit Aktinolithgarben auf den Schichtflächen als sicheren Kontaktmarmor an. Derartige Gesteine sind in der Schieferhülle der Tauerngneise häufig. Sie können, wo der geologische Befund ihren Kontaktcharakter nicht zeigt (im Heritsch'schen Fall ist überhaupt kein Anstehendes bekannt), nicht als sichere Kontaktmarmore bezeichnet werden.

Ferner findet Heritsch am Fötteleck ein Gestein gneisartigen Aussehens mit runden, glimmerumhüllten Feldspaten. Diese Feldspate „erscheinen förmlich als Porphyroblasten", andererseits aber wieder „scheint es sich um abgerollte Körner" in einer „metamorphen klastischen Bildung" zu handeln. Ref. möchte hier eher einen kataklastischen Augengneis vermuten in der tektonischen Fazies, welche schon an vielen Stellen eine Mißdeutung als klastisches Gebilde erfuhr. Hier wie bei den Phyllitgneisen wäre Aufmerksamkeit auf diaphtoritische Merkmale sehr wichtig, und scheint ihre Deutung als Gneisderivate dem Ref. vordem weder durch den Dünnschliff noch durch die Horizontierbarkeit des Gesteins (man denke nur an den Schwazer Augengneis) widerlegt. Während die beiden letztgenannten Gesteine (Fötteleck und Phyllitgneis), ferner manche Grünschiefer und vielleicht noch andere Typen eine Untersuchung auf regressive Metamorphose empfehlen, wie sie „ostalpines" Kristallin besonders häufig zeigt, erinnern manche Typen mit progressiver Metamorphose sehr an die Produkte der Tauernkristallisation. So Chloritschiefer mit Epidot, Albit, Quarz, Calcit (p. 80), ferner der oben erwähnte Aktinolithmarmor und vielleicht noch einige andere. Die Zusammenhänge zwischen tektonischer Bewegung und Gefügebildung, z. T. auch in den Typen mit Kataklase und Kristallisationsschieferung, sind noch unbehandelt.]

Außer Untercarbon und Obercarbon in 2 Stufen ist nun die Blasseneckserie zu unterscheiden, von Vacek ausgeschieden und auf Grund von Ohne-

SORGE's Arbeiten z. T. als geschieferter Quarzporporphyr erkannt. Schiefer, klastische Bildungen und metamorpher Quarzporphyr. Diese von REDLICH für Perm gehaltene Serie ist sowohl unter als über dem erzführenden Silurkalk zu finden, dessen Überschiebung über das Carbon die bedeutendste tektonische Erscheinung in der Grauwackenzone ist. HERITSCH hält die Blassenecksерie für Carbon—Perm oder älter.

Manche Typen stehen Metafelsitgeröllen in der Gosau nahe. Grünliche und grauschwarze Typen lassen sich unter den Quarzporphyren unterscheiden [wie in der Schieferhülle der Tuxer Alpen, und es scheint dem Ref. auch für die Grauwackenzone die Frage wenigstens möglich, ob nicht z. T. nicht Quarzporphyrdecken, sondern verschieferte porphyrische Rand- und Gangfazies von Graniten vorliegen; die begleitenden Graphitkonglomerate, Quarzite und Kalksericitschiefer machen die Blassenecksерie gewissen Gliedern der Tuxer Schieferhülle noch ähnlicher, deren Deutung als Permocarbon durch den Ref. mit HERITSCH's Deutung der Blassenecksерie harmoniert.].

Schließlich findet der erzführende Silur-Devonkalk Erörterung.

Auf die nun folgende überaus ausführliche Beschreibung der Detailprofile (meist isokline, wenig tief erschlossene, vielfach als komplex gedeutete Serien) einzugehen, fehlt der Raum.

Die Epigenese sowohl der Eisenerze als der Magnesite ist der tektonischen Phase gefolgt. Ob der auf Obercarbon liegende Triebensteinkalk ein Schubfetzen ist oder einer inversen Serie angehört, bleibt dahingestellt.

Über den Gneisen und Graniten der Rottenmanner und Seckauer Tauern unterscheidet man im allgemeinen isoklin N. und NO. fallend: Eine von Konglomeraten eingeleitete Serie von Schiefer und Kalken; den graphitführenden Zug Petal—Sunk; die Schiefer des Fötteleck; das Carbon unter den Quarzporphyren; die Blassenecksерie; den erzführenden Kalk, letzterer sowie die Blassenecksерie in zwei Decken.

Im ganzen Gebiet der Grauwackenzone herrscht Deckenbau: Auf den Brettsteiner Kalken Gneise und Granite der Rottenmanner und Seckauer Tauern, darauf Carbon, Blassenecksерie, und damit verschuppt, als Älteres über Jüngerem. Silur-Devon. Unter diesen Decken erscheinen am Semmering und im oberen Mürztal die lepontinischen, so wie unter den Pinzgauer Phylliten die Radstätter Tauerndecken liegen. [Letzteres ist nicht zutreffend.]

Was den Anschluß der Grauwackendecken an die nördlichen Kalkalpen betrifft, so erkennt HERITSCH in seinem Gebiete keine Kalkalpendecke unter der hochalpinen, mit Ausnahme des Hochschwab-Südrandes, legt einen normalen Kontakt zwischen Grauwackendecken und Kalkalpendecken (teilweise Auswalzung der Silur-Devondecke) und schließt sich KOBER's Angaben über eine Vertretung der voralpinen Decke in der Grauwackenzone nicht an.

Bruno Sander.

G. Hradil: Der Granitzug der Rensenspitze bei Mauls in Tirol. (Sitzungsber. kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien. Math.-nat. Kl. 21. Abt. 1. Okt. 1912.)

Enthält eine chemische und petrographische Untersuchung des genannten Granitzugs und mehrerer seiner Begleiter, Gefügebilder, Osann'sche Projektion und ein Übersichtskärtchen.

Das Hauptgestein ist mittelkörniger Granit mit tonalitischen Varietäten und Aplit; salische und femische Tonalitporphyrite treten mit auf. Alle diese Gesteine stehen chemisch-petrographisch den Tonaliten der Rieserferner nahe, mit welchen sie in genetischen Zusammenhang gebracht werden. Die Frage nach einem solchen Zusammenhang mit dem Brixner Granit wird offen gelassen. Eine Metamorphose dieser Gesteine zu Gneis hat nicht stattgefunden; ihr Gefüge ist lediglich kataklastisch verändert. Von den begleitenden kristallinen Schiefern werden von Hradil Amphibolite, Sericitalbitgneise, Schiefergneise kurz erwähnt, ohne Beeinflussung durch den Granit. Außerdem aber findet Verf. dem altkristallinen Granitgneis von Antholz unverkennbar verwandte Typen.

[Diese sind dem beizuzählen, was schon Ref. als „ältere Orthogneise in Glimmerschiefer intrudierend" unterschieden hatte vom Reusengranit, welcher selbst vom Ref. immer als jüngste Intrusion in dem ganzen schon 1906 (Jahrb. d. Reichsanst. Wien) als ein System von Intrusionen ziemlich ausführlich beschriebenen Komplex bezeichnet wurde.

Der Rensengranit selbst bildet aber keineswegs, wie Hradil meint (p. 861), „einen Teil der alten Gneise des Sander'schen Systems, die mit den Zentralgneisen des Tauernwestendes zu horizontieren wären", sondern der Rensengranit ist nach der Tabelle des Ref. (Denkschr. d. Akad. d. Wiss. **82**. 316. Wien 1911) eine Intrusion in älteren Orthogneisen, welche selbst die Maulser Glimmerschiefer schon vorfanden und intrudierten; und die Maulser Gneise sind nicht in corpore „mit den", sondern die „alten Gneise zum Teil" mit „Zentralgneis zum Teil" parallelisiert worden. Auch hat Ref. den Reusengranit nicht etwa dem Zentralgneis gleichgestellt, sondern seinen dem Brixner Granit nächststehenden, petrographischen Habitus betont und lediglich die Möglichkeit in Betracht gezogen, daß auch unter den Zentralgneisen derartige jüngere Granite mitenthalten sind. Von den Marmoren östlich von Pfunders in den Maulser Gneisen wurde vom Ref. offen gelassen, ob es Tuxer Marmore sind, und ebenso ist dies in seiner Arbeit nicht von allen Kalklagen nördlich vom Rensengranit gesagt. Ergeben sich also, was das Geologische anlangt, Richtigstellungen, so ist doch die Arbeit wegen ihres z. T. unter Becke's Leitung in Wien erworbenen deskriptiven Gehaltes sehr zu begrüßen.]

Bruno Sander.

Marthe Furlani: Der Drauzug im Hochpustertal. (Mitt. d. geol. Ges. Wien. **5**. 1912. 252—271. 1 Kartenskizze, Profile.)

Im Gebirge des Hochpustertals werden als tektonische Einheiten unterschieden: I. Karnisches Gebirge, II. Drauzug, III. Turntaler Quarzphyllit, IV. Kalksteiner Mesozoicum, V. alte Gneise. Unterschieden werden folgende Glieder:

In I: Granatglimmerschiefer mit Amphiboliten; Quarzphyllite, Tonschiefer, Grünschiefer, Bänderkalke; Phyllite, Quarzporphyre. (Silur, vielleicht teilweise Carbon.) Übergang in dinarischen Quarzphyllit scheint gegen West vorhanden.

In II: Verrucano; Werfener Schiefer, Muschelkalk, Hauptdolomit, Rhät; Lias.

Anhangsweise ist ein dem Brixner Tonalitgneis vergleichbarer Begleiter dieses Mesozoicums erwähnt (an der Bewegungsfläche zwischen II und III).

In III: Graue Phyllite, Chloritschiefer, Graphitschiefer, Quarzite, Arkosen, Konglomeratgneis.

In IV: Quarzphyllit (wie in III); Verrucano (wie in II); Werfener Schiefer; Bänderkalke (wie in Mauls), Gyroporellendolomit.

Der Kalk von Bruneck gehört weder zu II noch zu IV.

Diese Scholle (IV) steht der Maulser Trias ganz nahe, dem Drauzug ferne. „Die Fazies hat Anklänge an das Lepontinische, ist aber durch den Verrucano als echt ostalpin gekennzeichnet.“ [Da Mauls nach den Ergebnissen des Ref. „lepontinischen“ Arealen der Brennergegend ganz nahe steht, erscheint dem Ref. nicht so sehr der Vergleich mit Mauls, als die Kennzeichnung als echt ostalpin nicht glücklich, um so weniger, als in III „auch Verrucano und Sericitschiefer an Mauls erinnern“ sollen. Der Verrucano und Sericitschiefer von Mauls ist nach Befunden des Ref. kein ostalpines Kennzeichen, sondern reichlich im Lepontin zu finden (Tuxer Alpen). Mauls als ostalpine Wurzel scheint auch von anderen als vom Ref. bereits aufgegeben, kürzlich z. B. von Kober.]

In V: Altkristalline Gneise mit (gleichaltrigen?) Marmoren.

Zwei alte Gebirge lassen sich unterscheiden: das Karnische Gebirge, das alte ostalpine Gneisgebirge. [Deren „eigene alte Tektonik“, welche „durch spätere Faltung teilweise verwischt wurde“, scheint im Gebiete der Verf. nicht aufweisbar.]

Der Turntaler Quarzphyllit ist von zwei tektonischen Grenzen umsäumt, gegen V im Norden und gegen I + II im Süden. Allenthalben herrscht Steilstellung isoklinal verfalteter Serien. I ist z. T. gegen Nord auf II geschoben; III liegt an der Grenze über II geneigt; V ebenso über III; in den beiden letzten Fällen ist die tektonische Trennungsfläche streckenweise steil nordgeneigt.

[In isoklinal steil verfaltetem Gebiet wäre nicht ohne nähere Begründung gerade den Grenzen von III die Bedeutung von Leitlinien im Bau der Ostalpen zu geben. Hinsichtlich der Frage, welche der beiden Linien die alpinodinarische fortsetze, spricht manches für die südlichere. So die an den (von Maulser Gneisen untrennbaren) Tonalitgneis anklingenden Gesteine am Nordsaum des Drauzugs, manche Mitglieder von III, die anscheinend vorhandene Zusammengehörigkeit von III und IV (Maulser Äquivalent!).]

Bruno Sander.

P. Damasus Aigner: Das Benediktenwandgebirge. (Landeskundl. Forsch. Geogr. Ges. München. H. 16. 1912 (zugleich Mitt. Geogr. Ges. VII, 3. p. 317—421). Mit 1 geol. Karte 1 : 25 000 u. 1 Profiltaf.)

Diese Neuaufnahme, ein sehr wichtiges Glied in der Reihe monographischer Bearbeitungen der nördlichen kalkalpinen Randzone, behandelt das Gebiet zwischen Isar und Kochelsee. Im Westen ist Anschluß an Knauer's Karte des Kesselberggebiets gegeben, im Süden ragt das Jachental noch ein kleines Stück herein, während im Norden eine Linie Arzbach—Benediktbeuern abschließt.

An eine orographische und hydrographische Übersicht knüpft sich der sehr ausführlich, doch nicht immer präzis behandelte stratigraphische Hauptteil. In ihm tritt schon häufig die wesentliche Verschiedenheit der Sedimente hinsichtlich Verbreitung und Ausbildung hervor, die leider vom Verf. nirgends im Zusammenhang gewürdigt wird.

Einem zentralen Muldensystem gehören die Haupterhebungen wie ausschließlich Muschelkalk, Partnachschichten und Wettersteinkalk, dann auch Raibler Schichten, sehr geringmächtiger Hauptdolomit, Kössener Schichten, rhätischer Kalk und kieseliger Kalk des unteren Lias an.

Von Einzelheiten verdienen hervorgehoben zu werden: Im Muschelkalk (etwa 250 m aufgeschlossen) sind die bekannten drei Stufen wieder zu erkennen; Aigner verwechselt jedoch dabei die liegende (angeblich Ammoniten führende) mit der hangenden[1]. Die Partnachschichten sind weit verbreitet, doch fossilleer (100 bis wenige Meter stark). Der Wettersteinkalk ist nach Karte und Profilen etwa 300 m mächtig. Die Raibler Schichten (200—300 m) lassen die übliche Dreigliederung (Sandstein—Rauhwacke—Mergelkalk) erkennen. Das Rhät erfährt leider keine nähere Gliederung, obwohl eine solche besonders am Brauneck schon von Winkler angebahnt wurde. Wichtig ist die Feststellung von Resten oberrhätischer Kalke. Der Muldenlias umgreift jedenfalls α_1—α_3, doch gelegentlich wohl den ganzen unteren Lias in sich. Zu unterst liegen 1. weißlichgraue Kalke mit gleichmäßig verteiltem Kieselgehalt und weißliche Crinoideenkalke [letztere vielleicht doch noch oberrhätisch (?), Ref.], dann folgen 2. graue oder graubraune massigere Kalke, oben mit Hornsteinknollen, 3. die eigentlichen Spongitenkalke mit Kieselkonkretionen und verkieselten Fossilien *(Schlotheimia angulata)*. In 1 und 2 ist die bekannte Hettangefauna Winkler's zu Hause, während dessen Garlandschichten in Text und Profil echte oberrhätische Mergelkalke sind. 1 und 2 entspricht den Hochfellnschichten, d. h α_1 und α_2 Wähner's. Erst 3 führt *Schlotheimia*, aber weder *Megalodus* noch Rhätkorallen, wie früher behauptet wurde unter Verkennung der Störungen nördlich des Gipfelkreuzes. Damit ist endlich das letzte zweifelhafte Profil des untersten Lias dieses Alpenteils der notwendigen Korrektur unterzogen worden (vergl. das folg. Referat über Böhm, Hochfelln).

Die nördlich und südlich der zentralen Mulde anliegenden Schollenstreifen sind aus Raibler Schichten bis Cenoman erbaut. Der Hauptdolomit bildet im Süden eine tektonisch ungegliedert

[1] Auch wird in Anmerkung zu p. 338 ladinisch mit norisch verwechselt.

gebliebene Masse, offenbar da das Plattenkalkniveau nicht ausgeschieden, teilweise dagegen (so am Langeneck) mit dem scheinbar übermäßig mächtigen Rhät vereint kartiert wurde. Im Lias herrschen Fleckenmergel mit einer sehr beachtenswerten, freilich nur vorläufig durchbestimmten Fauna (α_4—ζ, in γ viel Inoceramen); Hettangekalk mit *Rhynchonella genifer* (= *Caroli* Gem.) hatte schon Rothpletz (1894) von der Schmiedlahn beschrieben, Aigner erwähnt ihn von der Schulteralpe. Die roten Kalke von der Eselau dürften dem Malm angehören. In dem die Fleckenmergel überlagernden „oberen alpinen Jura" (Aptychenschichten) scheinen interessanterweise die Radiolarite eine hangende Stellung einzunehmen. Die nördlich des Eibelskopfs gefundenen grünlichgrauen Kreidemergel sind zweifellos Neocom, das ja auch von Dacqué am Schliersee gefunden wurde. Das brecciöse oder mergelig-sandige Cenoman lagert im nördlichsten kalkalpinen Randstreif transgressiv auf Aptychenschichten.

Eine Flyschgliederung wird nicht versucht; über die notwendige Grenzkorrektur siehe folgendes Referat (Hahn, Flyschzone). Im Abschnitt über Diluvium werden Moränen an der Kotalp bis 1180 m erwähnt; es geht jedoch heute nicht mehr an, auf einer Spezialkarte Moränen und Gebirgsschutt mit einer Signatur zu bezeichnen. Die Querstörungen sollen zu besonderer Schuttanhäufung Anlaß gegeben haben, die angeblich so bis ins Jungtertiär zurückginge.

Die tektonische Betrachtung geht merkwürdigerweise von dem Gedanken aus, daß „die einzelnen Formationsglieder außerhalb der Mulde identisch seien mit jenen innerhalb derselben, und daß sie nur durch rein lokale Lagerung von jenen getrennt seien", obwohl der stratigraphische Teil schon auf die eigentümliche Verbreitung bestimmter Gesteine von selbst aufmerksam macht. So glaubt denn Aigner, daß an der zentralen Mulde vermittels der Längsbrüche die beiden anliegenden Sättel niedergebrochen seien; jüngere Querbrüche hätten dann die Längschollen gegenseitig verschoben, mit Absenkung gegen das Isartal, das somit tektonisch angelegt wäre. Die westliche Fortsetzung des Nordrandes seiner Zentralmulde erkennt Aigner wohl ganz zutreffend im Zwieselschrofen, Stutzenstein, Kienstein und Branderschrofen der Kochelseegegend wieder, wobei er die wichtige Feststellung macht, daß diesen Wettersteinkalkschollen noch Partnachschichten und Muschelkalk (Knauer's „Raibler") und überschobene Aptychenschichten vorgelagert sind. Bezüglich der unhaltbaren Ansicht Aigner's, daß an der Flyschgrenze kalkalpine Gesteine unter dem Flysch hervortauchen würden, siehe das folgende Referat (Hahn, Flyschzone).

Es ist hier nicht der Ort, auf die große Schwäche dieser tektonischen Deutung einzugehen, zudem dies Ref. in Geologischer Rundschau 1913 tun wird; es sei aber hier bereits bemerkt, daß es Aigner nicht versuchte, die primäre Zusammengehörigkeit der durch die „Längsbrüche" getrennten Schollen darzutun; daß ein Verständnis für die tatsächlich stattgehabten tektonischen Bewegungen offenbar nur durch eine gleicherweise die faziellen wie tektonischen Einzelbeobachtungen berücksichtigende Betrachtung erzielt werden kann.

Die Karte Aigner's ist im übrigen sehr klar, ihre Herstellung und Publikation stellt ein unbestreitbares Verdienst dar, das auch durch die gelegentlich unzureichende textliche Behandlung, die leicht durch die berufliche Behinderung des Autors zu entschuldigen ist, nicht geschmälert wird.

Hahn.

E. Dacqué: Geologische Aufnahme des Gebietes um den Schliersee und Spitzingsee. (Landeskundl. Forsch. Geogr. Ges. München. H. 15. 1912 (zugleich Mitt. Geogr. Ges. VII, 2. p. 211—279). Mit 1 geol. Karte 1 : 25 000 u. 1 Profiltaf.)

Diese mit der Unterstützung der k. bayr. Akademie der Wissenschaften herausgegebene, mit einem sehr wertvollen Beitrag H. Imkeller's versehene Neuaufnahme umfaßt das Gebiet der Schlierseer Berge zwischen Rottachtal, Tegernsee, Hausham, Leitzachtal, Geitau, Auerberg und Stolzenberg. Innerhalb dieser Umgrenzung ist der südlichste Molasserand, die gesamte helvetische Kreide- und Flyschzone, die nördliche kalkalpine Randzone, sowie das einschlägige Stück der Jachenau-Audorf-Mulde des Zwischengebirgs der bayrischen Kalkalpen zur Darstellung gekommen. Daß dadurch ein zusammenhängender Überblick über eine Reihe von größeren tektonischen Einheiten ermöglicht wird, erhöht den Wert der Arbeit wesentlich.

Von den stratigraphischen Ergebnissen seien aufgeführt: Muschelkalk (fossilführend) wurde nur an einer isolierten Stelle im Rottachtal, Wettersteinkalk entgegen den Angaben Gümbel's überhaupt nicht angetroffen [ob nicht doch Teile der verhältnismäßig mächtigen „Raibler Schichten" Dacqué's, so am Riederstein und am Kreuzbergköpfl in das ladinische Niveau zu stellen wären? Ref.]. Die Raibler Schichten sind sehr gesteinsbunt. doch fast fossilleer, eine Horizontierung wird nicht versucht. Im Hauptdolomit wird eine 1 m dicke rote Tonlage beschrieben. Der Plattenkalk ist im Norden scheinbar sehr ungleichmäßig, im Süden kräftig entwickelt (150 m, doch nach Karte und Profilen hier stets 250 bis 300 m). Aus Rhätmergeln wird ein *Hesperites* sp. abgebildet. Irrtümlicherweise wird (p. 230) der obernorische Plattendolomit oberrhätisch genannt. Die tieferen Kössener Mergel und Mergelkalke (100 m) werden von 100—120 m mächtigen oberrhätischen Kalken (die sogen. „oberen Dachsteinkalke" Gümbel's) bedeckt, die interessanterweise gelegentlich dolomitische Partien (Conchodondolomit der Südalpen!) einschließen.

Im Lias herrscht fazielle Differenzierung derart, daß eine nördlichste Zone nur Fleckenmergel und kieselige Fleckenkalke enthält; eine mittlere gliedert sich in (oben) hellgraue Mergelschiefer und Kieselkalke [wohl oberer Lias. Ref.]; dunkle Kieselkalke wechsellagernd mit Mergelschiefer mit *Amaltheus costatus* [warum γ und nicht wie sonst δ?]; Fleckenmergel von $\alpha_4 + \beta$; rote knollige *Schlotheimia*-Kalke; Übergang zu oberrhätischem Kalk. Die südliche Zone hat viel stärkeren Kieselgehalt in allen Horizonten, selbst im Rhät. Eine genaue Fossiltabelle wird sehr vermißt, der Versuch, die verschiedenen Fazies im Rhät und Lias auch kartistisch zu trennen — für den

roten Lias zum mindesten ein leichtes — ist leider unterlassen worden. Der obere Jura gibt folgende charakteristische Gliederung. Oben Übergang zu Neocom: rote und grüne flasrige kieselreiche Kalke, z. T. Mn-Kieselschiefer (Vertreter der Radiolarite!); rötliche und graugelbe Wetzschiefer; graue und rote knollig-flasrige Kalke mit *Aspidoceras* (wohl *Acanthicus*-Zone); graue Mergelschiefer mit Einsprenglingen hellgelblichen Aptychenkalkes; Lias. Wieder fällt die hangende Stellung des Radiolaritäquivalents auf. Das Neocom führt frühzeitig fein konglomeratische Lagen und Fucoidenmergel (Flyschcharakter!). Besonders zu begrüßen ist die sorfältige Gliederung der helvetischen Kreide durch Imkeller, die man nur zu gerne auch auf der Karte, wenigstens teilweise, ausgeschieden sehen möchte. Aptien: a) Unterstufe, Kalk mit *Exogyra aquila* (Schrattenkalkäquivalent); b) Mittelstufe, Schiefer mit *Orbitulina lenticularis;* c) Oberstufe, Kalk mit *Alectryonia rectangularis*. Albien: Unten kalkiger Sandstein mit nicht näher bestimmten Fossilien; oben Grünsandstein mit Pyritknollen und Aucellinen (auch noch östlich Schliersee!). Seewer: a) unten Hornsteinbank, 2—4 m, mit Belemniten und Glaukonit; b) Kalkbank mit glaukonitführenden Knollen; c) Hauptstufe als hellgraue oder rötliche Kalke und Mergel mit *Inoceramus* cf. *Cuvieri* Sow.; d) lichtgraue, gefleckte Tonmergelschiefer.

Im Flysch sind einige Ausstriche roter Tonschiefer und der Grenzkonglomeratbank auf der Karte markiert; die Gerölle der letzteren sollen mit jenen der Alb vergleichbar sein. Eine weitere Gliederung durchzuführen, ist Dacqué trotz seiner Bemühungen nicht gelungen: er beschränkt sich auf verschiedene Richtigstellungen der Fink'schen Flyschkartierung, welche das wesentliche Verdienst Fink's, eben den ersten kartistischen Gliederungsversuch gemacht zu haben, natürlich nicht beeinträchtigen. Da Dacqué eine normalstratigraphische Einschließung des Flysches zwischen helvetischer Kreide und Eocän annimmt, glaubt er die als liegend angesehenen Mergel und Kieselkalke als Danien, die Sandsteine und Schiefer als Untereocän betrachten zu dürfen (vergl. dagegen Hahn, Flyschzone, folgendes Ref.).

Im Abschnitt über Diluvium wird ein von zentralalpinem Eis gespeister Gletscher der Talung Landl—Bayrischzell—Aurach, ein kalkalpiner Schlierseegletscher mit Eisscheide am Spitzingsattel, ein zentralalpiner Gletscher der Brandenberger Ache und weißen Valepp mit Zufluß eines nach Süd abfließenden Spitzinggletschers beschrieben.

Im tektonischen Hauptteil wird zunächst summarisch, ohne daß den gewiß interessanten und bei sorgfältiger Untersuchung auch sicher auf regional wichtige Massenbewegungen hinweisenden Detailstörungen genügende Aufmerksamkeit geschenkt wäre (eine solche allein vermag ja insbesondere in der südlicher folgenden Hauptdolomitzone über Gümbel's Erstaufnahme hinausführen) der hintere Gebirgszug besprochen. Er ist im wesentlichen eine regelmäßig gebaute Großmulde mit drei Spezialmuldenzügen und mit östlicher Achsenhebung. Der vordere Gebirgszug zeigt zwar zwei recht an Überschiebung gemahnende Störungslinien zwischen Raibler Schichten und jeweils vorgelagerten Jura-Kreide-Schichten, doch soll nur isoklinale „Anlagerung" der Trias vorliegen. Im wesentlichen stellt der

von Raiblern gebildete, in sich zusammenschließende Ring eine Mulde dar, die wiederum aus drei Spezialsätteln und zwei Mulden, alles in stärkster Verwalzung, besteht und deren südlicher Schenkel gegen die Mitte vorgepreßt ist. Gegen die am weitesten nördlich gelagerte jungschichtige Aalbachmulde hätten die „ausquetschenden" Kräfte ihr Maximum erreicht; stellenweise stößt ja Neocom und Raibler Schichten zusammen, ohne jede Spur der ausgewalzten Zwischenschichten (eines Gesteinspaketes von 1200 m!). Der Flyschlinie, die genau das gleiche Aussehen wie der gleich südlich folgende Pseudostirnrand am Brunstkopf hat, wird jedoch trotzdem aus Erwägungen regionaler und fazieller Art Deckencharakter zuerkannt. Innerhalb der Flyschzone werden nach dem Auftreten von roten Flyschbändern schematisch Falten abgeleitet. Der Schliersee ist tektonisch angelegt, erosiv ausgestaltet, in seinem Wasserstand durch die Moränendämme bestimmt, in seiner heutigen Form durch Alluvionen modifiziert.

Keinem Leser kann die schroffe Disharmonie der tektonischen Deutungen Aigner's und Dacqué's, trotzdem sie beide gleiche Stoffe, so nah benachbarte Teile der nördlichen kalkalpinen Randzone behandeln, entgehen. Wird auf der einen Seite ohne viel Bedenken angenommen, durch ein Netz von Längs- und Querverwerfungen die starken baulichen Verwicklungen unter Mißachtung fazieller Hinweise erklären zu können, so kennt Dacqué mit stillschweigender Übergehung der seit Rothpletz' Vilseralpen für richtig gehaltenen Darstellungsmethode auf einmal überhaupt keine echte Verwerfung mehr, so sehr solche sich auch verschiedenen Orts auf seiner Karte aufzudrängen scheinen; er glaubt auf Grund von sehr wenig erläuterten Argumenten alle Komplikation auf „Aneinanderfaltung" und „Auswalzung" beziehen zu können, ohne freilich sich der Voraussetzungen solcher Mechanik bewußt geworden zu sein. Es bleibt der Eindruck, daß beide Auffassungen infolge ihres extremen Charakters gleich unbefriedigend sind. **Hahn.**

F. Felix Hahn: Einige Beobachtungen in der Flyschzone Südbayerns. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **64**. 1912. Monatsber. 11. 528—536.)

Es werden einige interessante Aufschlüsse besprochen, die eine Stellungnahme zu verschiedenen der zahlreichen Flyschprobleme ermöglichen. Am Aalbach wird das Vorhandensein diagonaler Verschubstörungen nachgewiesen, die Dacqué im Gegensatz zu Fink bestritten hatte. Zugleich wird eine deutlich auf Flysch überschobene Scholle von Malmkalk und Mergelschiefern mit Profil beschrieben und Aigner's Angabe, daß ostalpine Gesteine unter dem Flysch heraufkämen, berichtigt. Verf. weist entgegen Daqué's Ansicht von einer normalen Einlagerung des Flysches zwischen helvetischer Kreide und Eocän an der Hand eines Profils „diskordante Parallelfaltung" nach. Im übrigen wird die Notwendigkeit und Möglichkeit der Eigengliederung des Flysches betont, dabei freilich mit Böhm im Gegensatz zu Fink, dessen Darstellung in einigen wesentlichen Punkten nicht geglückt ist,

die Sandsteingruppe für liegend gehalten. Für die stratigraphische Bewertung ist übrigens O. M. Reis, auf dessen Initiative die Fink'sche Kartierung ja mit zurückgeht, schon seit längerem in Modifikation seiner 1895 geäußerten Ansicht eingetreten. Endlich finden sich genauere Mitteilungen über die Lage und Natur der Flyschkonglomerate, die sämtlich der Sandsteingruppe angehören und neben Exotica auch kalkalpine Geschiebe enthalten. **Hahn.**

J. Böhm: Der Hochfelln. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **62**. 1910. Monatsber. 12. 717—722.)

Böhm beschreibt von der O.—W. streichenden, gedoppelten, nach Ost mit Brüchen absinkenden Gipfelmulde Plattenkalk mit *Worthenia* sp. (Figur) und *Sargodon*-Zähnchen, darauf untersten Lias, und zwar *Psiloceras*-Zone in Fazies des „Dachsteinkalks", darüber *Schlotheimia*-Zone in jener der Spongitenschichten, darüber roten Liaskalk mit Brachiopoden. Vertritt hier nachweislich der „Plattenkalk" genannte Kalk das Rhät, so dürfte es angebracht sein, die Bezeichnung „Plattenkalk" — ein Horizontbegriff für obernorische plattige Kalke des oberbayrischen Faziesbezirks — fallen zu lassen zugunsten eines neutraleren Ausdrucks, da es wenig vorteilhaft ist, die Horizontbezeichnungen zu Faziesbezeichnungen zu erweitern. Die „Megalodonten" (?) der Hochfellnschichten verdienen eine sorgfältige Untersuchung. Daß auch an der Benediktenwand inzwischen durch Aigner die Umkehr der früher behaupteten Reihenfolge von α_1 bis α_3 sichergestellt wurde, sei hier nochmals erwähnt. **Hahn.**

O. Wilckens: Über mesozoische Faltungen in den tertiären Kettengebirgen Europas. (Geol. Rundschau. **2**. 1911. 251—263.)

Ausgehend von dem Gedanken, daß die straffe Einheitlichkeit eines großen Teils des alpinen Faltenzugs einheitliche Entstehung fordere und daß eine solche durch die Theorie des tertiären Deckenbaus gewährleistet sei, werden einige in letzter Zeit laut gewordene Stimmen, daß mancherorts sich starke alpine Gebirgsbewegungen bereits in der Kreidezeit geltend gemacht hätten, einer abweisenden Kritik unterzogen. Nur die postcenomanen und präsenonen Wölbungen in den subalpinen Ketten der französischen Alpen in der Zone der Gapençais werden für einigermaßen beweiskräftig erklärt, immerhin diskordante Faltung für möglich gehalten. Die von A. Spitz so sorgfältig ausgearbeitete und auf dessen Karte so handgreiflich illustrierte Anschauung, daß im Höllensteinzug bei Wien präsenone Faltung vorläge, glaubt Wilckens ebenso in Zweifel ziehen zu müssen wie die Resultate der besonders einschlägigen Studie Cl. Lebling's über die Strobl—Abtenauer Störung, die nach Wilckens nur beweisen sollten, daß die Gosaukreide der liegendsten und hangendsten Decke Haug's gemeinsam sei. Mit etwas größerer Zurückhaltung bespricht Verf. noch die Ansichten Uhlig's und Mugoci's, die sich

für cenomane Deckenbildung in den ostkarpathischen und transsylvanischen Gebirgsbögen ausgesprochen hatten.

Auffallend ist die Leichtigkeit, mit der sich Wilckens über die sehr wenig erschöpfend gewürdigten Argumente Lebling's und Spitz' hinwegsetzen zu dürfen glaubt. Nicht minder auffällig, daß mit keinem Wort der Untersuchungen Bittner's, Geyer's (Bosruck und Blatt Weyer), Ampferer's (Rofan) Erwähnung getan wird, die neben vielen anderen ostalpinen Geologen seit Emmrich's Zeiten die Intensität prägosauischer Gebirgsbewegungen ins helle Licht rückten. Hätte Wilckens geahnt, daß seit dem Erscheinen seines wohl allzu rasch niedergelegten Artikels die vorzügliche Studie Spengler's uns das prägosauische Alter der Schafbergfalten nachweist, daß Lebling in seinem „Lattengebirg" so gewichtige Beweise für gleichaltrige Deckenbewegung bringt, daß Rassmuss in der Alta Brianza Anzeichen für eine intensive cretaceische Gebirgsbewegung findet, daß gar Heritsch sich zum cretaceischen Alter des ostalpinen Baus bekennt und Kober große vorsenone Deckenbewegungen schildert, so wäre er wohl etwas vorsichtiger mit der Behandlung des Stoffes gewesen. **Hahn.**

Raßmuß, H.: Der Gebirgsbau der lombardischen Alpen. Mit 4 Textfiguren. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **65**. Monatsberichte. No. 2. 1913.

Spengler, E.: Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten. I. Teil: Die Gosauzone Ischl—Strobl—Abtenau. (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Kl. **121**. Abt. I. November 1912 Wien 1912.)

Kober, Leopold: Über Bau und Entstehung der Ostalpen. Mit 7 Taf. 114 p. (Mitt. d. geol. Ges. Wien. **4**. 1912.)

Hilber, V.: Die rätselhaften Blöcke in Mittelsteiermark. (Mitt. d. naturw. Ver. f. Steiermark. **49**. 1912.)

Hahn, F. Felix: Geologie des oberen Saalachgebietes zwischen Lofer und Diesbachtal. Mit 1 geol. Karte, 2 Profiltafeln u. 6 Zinkotypien im Text. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. **63**. 1. Heft. 1913.)

Schlesinger, Günter: Unser Kronland im Wandel der Zeiten. Grundzüge einer Erd- und Tiergeschichte Niederösterreichs. F. Deuticke, Wien und Leipzig 1913.

Ungarn.

Halavats, Gyula v.: Geologischer Bau der Umgebung von Bolya, Vurpod, Hermany und Szenterzsebet. (Jahresber. d. k. ungar. geol. Reichsanst. f. 1911. Budapest 1913.)

Mittelmeer.

Hernandez-Pacheco, Eduardo: Itinerario Geologico de Toledo a Urda. (Trabajos del Mus. de Cienc. Nat. Num. 1. Madrid 1912.)

— Ensayo sintesis geologia del Norte de la Peninsula Iberica. (Instituto Nacional de Ciencias Fisico-Naturales. Madrid 1912.)

Island.

Wunder, L.: Beiträge zur Kenntnis des Kerlingarfjöllgebirges, des Hofsjökulls und des Hochlandes zwischen Hofs- und Langjökull in Island. Mit 3 Karten im Text, 3 Tafeln und 6 Abbildungen. (V. Band der Monatshefte f. d. naturw. Unterricht aller Schulgattungen. Leipzig 1912.)

Nordamerika.

C. Burckhardt: Estudio geológico de la región de San Pedro del Gallo (Durango). (Parergones del Instituto geológico de México. **3**. No. 6. 1910. 307.)

—: Faunes jurassiques et crétaciques de San Pedro del Gallo. (Boletin del Instituto geológico de México. No. 29. 1912. Mit Atlas von 46 Taf.)

In den beiden Arbeiten wird das Gebiet von San Pedro del Gallo im Staate Durango sowohl in geologisch-tektonischer als in stratigraphisch-paläontologischer Hinsicht monographisch behandelt.

Die erste Schrift (Parergones. **3**. 6) enthält außer einer stratigraphischen Übersicht der gesamten von der Basis des Oberjura bis in die mittlere Kreide reichenden Schichtreihe des Gebietes Notizen über die Eruptivgesteine und einen ausführlichen tektonischen Abschnitt. Sie wird begleitet von einer geologischen Spezialkarte im Maßstab 1 : 25000.

Die zweite im „Boletin" publizierte Monographie gibt eine paläontologische Bearbeitung der Jura- und Kreidefaunen und eine detaillierte stratigraphische Beschreibung der Jura- und Berriasschichten des Gebietes.

Auf Grund des paläontologischen Teils der Monographie und der stratigraphischen Abschnitte beider Arbeiten gestaltet sich das Bild der Schichtreihe des Gebietes und ihrer Faunen folgendermaßen:

1. Zu unterst liegt ein 600—700 m mächtiger Komplex von Sandsteinen, Mergeln, Schiefern mit einer Einlagerung eines Nerineenkalkes, der dem der Gebirge von Mazapil entspricht und dieselben Nerineen und Korallen führt wie jener.

2. Darüber folgen Schiefer und Mergel mit grauen Kalken. Letztere enthalten eine wohlerhaltene Ammonitenfauna des Oberoxford (Zonen

des *Peltoceras bimammatum* und des *P. transversarium*). Es werden daraus beschrieben mehrere *Ochetoceras*-Arten (*O. canaliculatum* D'ORB., *O. mexicanum* n. sp., *O. pedroanum* n. sp.), einige Oppelien und vor allem zahlreiche Perisphincten. Unter letzteren sind besonders hervorzuheben mehrere Vertreter der Gruppen des *Perisphinctes plicatilis* (mit Rückenfurche!) und des *P. lucingensis*, sowie eine Form, welche mit *P. virgulatus* QUENST. indentifiziert wird.

3. Ungeheuer reich an wohlerhaltenen Ammoniten ist das Kimmeridgien (unterer Teil der „Schichten von San Pedro"). In schwarzen Schiefern, deren Mächtigkeit schwankt, aber bis 400 m betragen kann, findet man zahlreiche brotlaibartige Konkretionen eines dunkelschwarzen Kalkes, welche gewöhnlich prächtig erhaltene Ammoniten enthalten. Die reiche Fauna scheint sowohl unteres als oberes Kimmeridge zu vertreten und zeigt besonders nahe Beziehungen zu Formen des mittleren weißen Jura Schwabens, der Badenerschichten, der alpin-mediterranen *Acanthicus*-Schichten, der Spitischiefer und der Schichten von Malone (Texas). Wir beobachten einige *Philoceras*-Arten (*Ph. subplicatus* n. sp., *reticulatum* n. sp., *Sowerbyceras inflatum* n. s., *S. Pompeckji* n. sp.), ferner nur wenige *Ochetoceras* und Neumayrien, aber um so zahlreicher zu *Streblites* gehörende Formen, deren Beziehungen zu Arten der Spiti shales besonders auffallen. Es finden sich sowohl große Formen, die als Gruppe des *Streblites Uhligi* zusammengefaßt werden (*S. Uhligi* n. sp., *complanatus* n. sp., *sparsiplicatus* n. sp., *striatus* n. sp., *pedroanus* n. sp., *mexicanopictus* n. sp., *fasciger* n. sp., *serratus* n. sp.), als auch kleine Zwergformen, die sich eng an *S. pygmaeus* aus Spiti anschließen (Gruppe des *S. pygmaeus* mit *S. nanus* n. sp., *durangensis* n. sp., *pseudonimbatus* n. sp., *auriculatus* n. sp.). Zahlreiche *Aspidoceras*-Arten, die hier nicht aufgezählt werden können, gehören in die Gruppen des *Aspidoceras bispinosum* und *A. longispinum*, des *A. durangense* und des *A. acanthicum*. Für die früher zu *Simoceras* gestellten Gruppen des *Ammonites agrigentinus*, *teres* und *Herbichi*, deren Vertreter sich von den typischen Simoceren durch perisphinctoide Skulptur, schwache Entwicklung der Einschnürungen und stärker verästelte Lobenlinie unterscheiden und in der Hauptsache auch etwas höheres geologisches Alter besitzen, wird die neue Gattung *Nebrodites* vorgeschlagen (Gruppe des *N. agrigentinus* mit den Arten *N. Haizmanni* n. sp., *flexuosus* n. sp., *crassicostatus* n. sp.; Gruppe des *N. teres* mit *N. Zitteli* n. sp., *N. rota* n. sp.,; Gruppe des *N. Herbichi* mit *N. nodosocostatus* n. sp., *N. Quenstedti* n. sp.). Nicht weniger als 15 Arten gehören zu *Idoceras*. Diese können hier nicht aufgezählt werden, doch sei erwähnt, daß jetzt innerhalb der Gattung 2 Gruppen unterschieden werden, 1. eine primitive Gruppe des *J. planula* und *balderum* und 2. eine Gruppe mit komplizierterer Skulptur im erwachsenen Zustande, welche als Gruppe des *I. durangense* bezeichnet wird. Besonders die zweite Gruppe ist in San Pedro reich entwickelt. Außer den Ammoniten seien aus dem Kimmeridge von San Pedro endlich noch zahlreiche Aucellen aus der Gruppe der *Aucella Pallasi* KEYSERLING besonders erwähnt.

4. Vertreter des obersten Kimmeridge und des unteren Portland konnten faunistisch in San Pedro bisher nicht nachgewiesen werden, dagegen ist das obere Portlandien um so besser entwickelt. Dieses obere Portlandien (oberer Teil der „Schichten von San Pedro"), dessen Mächtigkeit schwankt, aber bis 600 m betragen kann, unterscheidet sich lithologisch kaum von den Kimmeridgeschichten. Auch hier finden wir vorwiegend schwarze Schiefer mit Konkretionen eines schwarzen Kalkes. Der mittleren Zone sind außerdem graue und rötliche Kalkbänke eingeschaltet. Nach dem paläontologischen Inhalt können 3 Zonen des oberen Portlandien unterschieden werden. 1. Die untere Zone ist arm an Fossilien und hat bloß *Holcostephanus* aff. *pronus* Oppel und *Berriassella* aff. *Oppeli* Kilian geliefert. 2. Die mittlere Zone dagegen, auch als „*Durangites*-Zone" bezeichnet, ist sehr reich an Versteinerungen. Hier finden wir *Simbirskites mexicanus* n. sp., der als jurassischer Vertreter der russisch-borealen untercretacischen Gruppe der „Discofalcati" besonders interessant ist. Zahlreiche *Kossmatia*-Arten geben den Anlaß zu einer neuen Charakteristik der Gattung (Rückenfurche im Jugendstadium mehr oder weniger ausgesprochen) und zu einer Aufzählung aller bisher beschriebenen amerikanischen Arten. Ferner findet sich hier eine besonders reich entwickelte neue Hoplitengruppe, für die ein neues Subgenus *Durangites* vorgeschlagen wird. Die genannte Gruppe schließt sich an *Hoplites microcanthus* und *Köllikeri* an, indem die Jugendstadien nacheinander an diese Arten erinnern. In erwachsenem Zustande aber entfernen sie sich beträchtlich von ihnen durch die stark nach rückwärts gekrümmten „retrocostaten" Rippen. Zu *Durangites* werden 9 Arten gestellt, von denen *D. vulgaris* n. sp. besonders individuenreich ist. Außer den Ammoniten finden wir zahlreiche Aucellen aus der Gruppe der *Aucella mosquensis* Keys. in Lahusen und stellenweise massenhafte Fischschuppen. 3. Die obere Zone ist wenig fossilreich und hat nur *Berriasella Behrendseni* n. sp. und *Hoplites* aff. *Köllikeri* Oppel geliefert.

Abgesehen von der bisher rein mexikanischen Gruppe der Durangiten zeigen die Versteinerungen des Oberportland von San Pedro nahe Beziehungen zu Arten des Tithon, besonders des oberen Tithon des Mediterrangebietes.

5. Als Grenzschichten zwischen Jura und Kreide werden zwei Zonen bezeichnet, welche nach ihren Versteinerungen ungefähr dem „unteren Berriasien" Kilian's gleichzustellen sind. 1. Die untere Zone, bezeichnet als „*Steueroceras*-Schichten", setzt sich zusammen aus Schiefern mit Konkretionen eines schwarzen Kalkes und mit Einlagerungen eines eisenschüssigen gelbbraunen Kalkes (ca. 100 m). Hier finden wir außer einigen Berriasellen und Phylloceren besonders die Gruppe des *Steueroceras Koeneni* reich entwickelt. Es wird vorgeschlagen, die Gattung *Steueroceras* auf die genannte Gruppe einzuschränken und es wird eine Liste sämtlicher bisher bekannter hierher zu stellender Arten gegeben. 2. Die obere Zone, bezeichnet als „Panteonschiefer", besteht aus schiefrig-tonigen Gesteinen, welche einige Berriasellen und *Steueroceras*-Arten enthalten (*Berriasella* cf. *callistoides* Behr.). Betrachten wir die Fauna der „Grenzschichten" als Ganzes, so treten nahe faunistische Beziehungen zu Arten des Obertithon und Berriasien des Medi-

terrangebietes, zu Formen der argentinischen Anden und zu einer Art der Knozville beds Kaliforniens hervor.

Die Unterkreide ist im Gebiet in zwei verschiedenen Fazies ausgebildet. Im mittleren Teil (Sierrita und ihre Ausläufer) beobachtet man dieselbe pelagische Kalkfazies wie in Mazapil, während im östlichen und westlichen Teil fossilarme grüne Sandsteine und Schiefer (z. T. an Flyschgesteine erinnernd) an ihre Stelle treten.

6. Der Kalkmasse der Sierrita sind mehrere versteinerungsreiche Bänke eingeschaltet, von denen die untersten besonders interessant sind, weil sie nach ihrer Fauna das eigentliche Berriasien (Infravalanginien Kilian's) vertreten. Hier erscheinen vor allem zahlreiche *Spiticeras*-Arten, daneben aber Formen, welche zu *Berriasella*, *Acanthodiscus* und *Neocomites* gehören. Die faunistischen Beziehungen aller dieser Arten sind mannigfaltig und weisen besonders auf die Faunen des Mediterrangebietes, der Spitischiefer und der argentinischen Anden hin.

Nur ganz kurz sei erwähnt, daß über dem Berrias noch folgende wenig fossilreiche Glieder der Unter- und Mittelkreide folgen:

7. Kalke und gelbliche Mergel mit *Holcostephanus*, welche dem Valangien—Hauterivien gleichzustellen sind (*Polyptychites* cf. *bidichstomus* Leym., *Hoplites* cf. *pexiptychus* Uhlig, *Astieria* cf. *Sayni* Kilian).

8. Graue und rötliche, gut geschichtete Kalke mit kleinen *Leptoceras*.

9. Kompakte graue Kalke mit unregelmäßigen dicken Silexknauern (*Costidiscus* aff. *recticostatus* d'Orb. sp., *Desmoceras* cf. *Boutini* Math. sp.). Nach den wenigen Versteinerungen dürften diese Kalke dem Barrêmien und unteren Aptien gleichzustellen sein.

10. Gelbliche schiefrige Kalke können als Grenzschichten zwischen Aptien und Albien aufgefaßt werden, denn sie enthalten: *Douvilléiceras* cf. *nodosocostatum* d'Orb. und *Parahoplites* cf. *Uhligi* Anthula.

11. Die Schichtserie des Gebietes wird durch die Kalke der mittleren Kreide abgeschlossen.

Im Schlußkapitel der paläontologischen Monographie (Boletin 29) werden einige allgemeinere stratigraphisch-paläntologische Ergebnisse diskutiert; diesbezüglich muß hier auf das Original verwiesen werden.

In der geologischen Arbeit (Parergones. **3**. 6) findet sich ein Abschnitt von P. Waitz über die eruptiven und kontaktmetamorphen Gesteine des Gebietes (Andesite, Rhyolithe, Rhyolithtuffe).

Ein ziemlich ausführliches Kapitel handelt endlich ebendaselbst von der Tektonik. Man beobachtet danach mehrere nordsüdstreichende Sättel und Mulden, von denen einige nach Osten überliegen. Komplikation tritt dadurch ein, daß außerdem noch eine schwächere transversale Faltung des westlichen Gewölbes beobachtet wird und daß mehrere Brüche dasselbe zerstückeln. Besonders der kuppelförmig aufgewölbte Sattel des Cerro del Volcan ist in seinen zentralen und östlichen Teilen fast vollständig eingebrochen längs mehrerer gebogener oder ringförmiger Bruchlinien. Hiebei sind einige Schollen wie mächtige Pfeiler stehen geblieben. Auch die Kleine Kette des Cerro de la Cruz muß als eingebrochenes, rings von Bruchlinien umgebenes Gewölbe

aufgefaßt werden. Bemerkenswerterweise sind dort die Sedimente längs der Brüche z. T. kontaktmetamorph verändert, obwohl das Magma daselbst nicht bis an die Oberfläche gedrungen ist. **C. Burckhardt.**

Carlos de la Torre: Investigaciones paleontológicas en las Sierras de Viñales y de Jatibonico. Primera Parte, Existencia del terreno jurásico en Cuba. (Anales de la Academia de Ciencias de la Habana. **47**. 1910.)

—: Comprobation de l'existence d'un horizon jurassique dans la région occidentale de Cuba. (Compte-rendu de la XIe Session du Congrès géologique intern. 1912. 2e fascic. 1021.)

Die vielfachen faunistischen Beziehungen zwischen dem Jura Mexikos einerseits und demjenigen Mittel- und Südeuropas anderseits erheischen notwendigerweise einen Verbindungsweg, dessen Spuren mit großer Wahrscheinlichkeit von jeher auf den Antillen vermutet wurden. Erst Prof. DE LA TORRE ist es gelungen, in den obgenannten Publikationen zum ersten Male den sicheren Nachweis des Vorhandenseins von oberem Jura auf Cuba zu führen. Im westlichen Teile Cubas, in der Schlucht „La Puerta del Ancón", Sierra de los Organos (Provinz Pinar del Rio) fanden sich mergelig-tonige Schichten mit großen Konkretionen eines schwarzen Kalkes, welche zahlreiche Ammoniten umschließen. Prof. DE LA TORRE zitiert von da besonders *Perisphinctes* und *Idoceras*, und schließt daraus mit Recht, daß Kimmeridge vertreten sein muß. Darüber folgen noch verschiedene tonige und kalkige Schichten und darauf anscheinend diskordant Kalke, welche wahrscheinlich der Kreide angehören. Die petrographische und faunistische Ähnlichkeit mit den Ablagerungen des oberen Jura, besonders des Kimmeridge, Mexikos scheint demnach eine große zu sein. Nach einem Zusatz von Prof. FRECH während der Diskussion der zweitgenannten Arbeit würde auch *Virgatites* im Oberjura des westlichen Cuba vorkommen, so daß auch darin eine weitere Analogie mit den Vorkommnen Mexikos zu bestehen scheint.

Der ersten Arbeit DE LA TORRE's ist eine Tafel mit Figuren zweier Ammoniten (leider nur Seitenansichten!) beigegeben: die untere Figur scheint in der Tat einen *Idoceras* zu repräsentieren. **C. Burckhardt.**

Teodoro Flores: Datos para la Geología del Estado de Oaxaca. (Boletin de la Sociedad geológica mexicana. **5**. 1909. 107.)

In dem Reisebericht finden sich einige wichtige Angaben über den Jura des Staates Oaxaca. An verschiedenen Lokalitäten (Tlaxiaco, Duashnú bei San Andrés Cabecera nueva, San Juan Diguigú des Staates Oaxaca gelang es dem Verf., Ammoniten zu sammeln, welche nach den Bestimmungen des Ref. dem mittleren Dogger angehören. Diese Ammoniten (*Stephanoceras* der *Humphriesianum*-Gruppe, *Cosmoceras* aff. *bifurcatum* SCHLOTH.) finden sich in geodenführenden Schiefern, welche mit pflanzen- und kohlenführenden Schichten

in inniger Verbindung stehen. [Ref. hat neuerdings sowohl die Ammoniten von Oaxaca (Coll. Flores, Bonillas und Aguilera) als auch die von Cualac (Guerrero) näher untersucht. Diejenigen von Cualac (Coll. Böse, Waitz, Gadea) gehören dem oberen Dogger (ob. Bath und Callovien), diejenigen von Oaxaca teilweise ebenfalls dem Callovien (Coll. Bonillas von „El Consuelo“ und Coll. Aguilera von Mixtepec), teilweise aber dem mittleren (Coll. Flores von Duashnú und Tlaxiaco; Coll. Aguilera von Mixtepec) und oberen (Coll. Flores von Diguigú) Bajocien an. Dieses Vorkommen ist besonders deshalb von großem Interesse, weil es ein neues Licht auf die stratigraphische Stellung der kohlen- und pflanzenführenden Schichten des Staates Oaxaca zu werfen imstande ist. Wie man weiß, wurden die pflanzen- und kohlenführenden Schichten von Oaxaca, Puebla, Sonora und Honduras seit Newberry's und Aguilera's Arbeiten als Rhät aufgefaßt. Nun aber zeigen die Funde von Flores in Oaxaca, daß wenigstens ein Teil der betreffenden Ablagerungen in den mittleren Dogger hinaufreichen muß. In dieser Hinsicht ist besonders instruktiv das Profil, das Flores am Rio de Tlaxiaco beobachtete, wo die geodenführenden Schichten des Mittel-Bajocien mit kohlenführenden Schichten wechsellagern. [Überdies konnte ich in einem und demselben Gesteinsstück von Mixtepec sowohl den Abdruck einer Equisetacee als auch einer *Stephanoceras* der *Humphriesianum*-Gruppe nachweisen. Ref.]

C. Burckhardt.

Bailey Willis: Index to the Stratigraphy of North America. (Ältere Formationen Mexikos.) (Professional Paper 71, United States geological Survey. 1912.)

Das vorliegende Werk, welches eine Zusammenfassung der heutigen Kenntnisse über die Stratigraphie Nordamerikas in Form eines Begleitwortes zur Neuauflage der geologischen Karte dieses Kontinents geben soll, behandelt auch die Formationen Mexikos. Da die Angaben derartiger Werke häufig kritiklos in die Literatur übergehen, halte ich es für nützlich, einige Bemerkungen zu den Abschnitten, welche von den älteren Formationen Mexikos handeln, zu machen.

Im allgemeinen muß leider gesagt werden, daß die neuere Literatur über die Stratigraphie Mexikos unberücksichtigt geblieben ist und daß auch auf der das Werk begleitenden geologischen Karte viele Unrichtigkeiten sich finden. (So fehlt auch jetzt wieder die Trias von Zacatecas auf der Karte, während der Jura der Gegend von Mazapil usw. als Trias eingetragen ist.)

Nun mögen einige Bemerkungen zu den einzelnen Formationen folgen. Beim „Silurian“ (p. 227) wird die Originalarbeit Dumble's über das Paläozoicum in Sonora (Transact. Am. Inst. Min. Eng. **29**. 1900. p. 122) nicht angeführt, sondern bloß Aguilera's kompilatorische Arbeit von 1906 mit der Bemerkung „Aguilera does not name localities at which these rocks occur“. Und doch hat Dumble in der angeführten Arbeit die betreffenden Lokalitäten sorgfältig registriert! Zum „Triassic“ (p. 504) ist zu bemerken, daß die kohlen- und pflanzenführenden Schichten von Sonora, Puebla und Oaxaca

wahrscheinlich in den Jura (Lias bis Mittel-Bajocien) gestellt werden müssen. Erwähnt sei außerdem, daß die Arbeit Frech's über die Aviculiden der Trias von Zacatecas (Compte rendu de la Xe Session du Congrès géologique international. I. p. 327) nicht zitiert wird. Beim „Lower Jurassic" (p. 551) wird als Gewährsmann Felix zitiert, während derselbe doch nur die früheren Angaben Aguilera's und Böse's zusammenfaßte. [Die zitierten Juraschichten der Barranca de la Calera und del Potrero seco bei Huayacocotla (Staat Veracruz) habe ich kürzlich näher untersucht. Es findet sich daselbst äußerst fossilreiches Sinémurien mit wenigstens 10 Fossilhorizonten (Arieten, Oxynoticeren, zahlreiche Bivalven etc.) und darüber folgen pflanzenführende Schiefer, welche ihrerseits von transgressivem Oberjura bedeckt werden. Ref.]. Daß die Einteilung des Jura von Catorce in zwei Abteilungen („Alamitos formation" und „Cieneguita formation". p. 551) nicht haltbar ist, geht aus meinen von Bailey Willis nicht zitierten Mitteilungen über Jura und Kreide Mexikos (Centralbl. f. Min. etc. 1910. 626—632) klar hervor. Wie dort ausgeführt wurde, stammen die von Catorce beschriebenen Aucellen aus dem Kimmeridge, nicht aber aus dem Neocom. Erwähnt sei, daß die neueren Schriften des Ref. über den Jura Mexikos (Parergones del Instituto geológico de México. **3**. No. 5. 1910, No. 6. 1910 und Centralbl. f. Min. etc. 1910, l. c.) nicht berücksichtigt worden sind. Auf p. 554 werden die Schichten von Malone (Texas) wieder ganz in den Jura verwiesen, obwohl ich schon 1910 (Centralbl. f. Min. etc., l. c. 629) gezeigt habe, daß ein Teil sicher der Unterkreide angehören muß. Umgekehrt werden die „Knoxville beds" Kaliforniens (p. 615—620) immer noch mit Stanton ganz in die Unterkreide gestellt, trotz des bereits seit Jahren geäußerten Protestes von Haug, Pavlow, D. Sokolov und dem Ref.

Im Abschnitt „Lower Cretaceous" (p. 589 ff.) werden die neueren Angaben Böse's und des Ref. nicht zitiert (vergl. Centralbl. f. Min. etc. 1910. p. 617, 662; Parergones del Instituto geológico de México. **3**. No. 2. 1909). Die Schichten von Cualac werden (p. 589) auf Grund einer fälschlichen Angabe Aguilera's in die Unterkreide gestellt, obwohl Ref. bereits 1910 (Centralbl. f. Min. etc., l. c. p. 624) diesen Irrtum korrigiert und einen Teil der betreffenden Ablagerungen in den obern Dogger (oberes Bathonien —Callovien) gestellt hat. Auf p. 591 werden die Ablagerungen des Untersenon von Cardenas sonderbarerweise als „Lower Cretaceous" aufgeführt, auf p. 644 aber richtig als „Upper Cretaceous". **C. Burckhardt.**

E. Haarmann: Geologische Streifzüge in Coahuila. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **65**. 1913. Monatsber. No. 1. 18—47. Mit 16 Textfig. u. 1 Kartenskizze.)

Verf. teilt aus dem geologisch bisher nur wenig bekannten Coahuila, einem der Nordstaaten Mexikos, interessante Beobachtungen mit, die er im September 1910 dort machen konnte und die es ihm gestatteten, Schlüsse bezüglich des Alters gebirgsbildender und vulkanischer Vorgänge zu ziehen.

In einem einleitenden topographischen Abschnitt bespricht Verf. u. a. auch jene großen abflußlosen, meist von Bergen umrahmten Becken, welche die Mexikaner als „Bolsón" bezeichnen, ein Ausdruck,, dessen allgemeinere Anwendung u. a. von PENCK und FRECH befürwortet worden ist. Der Unterschied zwischen der Mesa Central und der Sierra Madre Oriental besteht zur Hauptsache nur darin, daß die mächtigen Schuttmassen jener Becken die Bergzüge der Mesa z. T. begraben, in der Sierra aber die Täler durch Erosion wieder ausgeräumt werden.

I. Im Stratigraphischen Überblick weist Verf. für Coahuila zum ersten Male Paläozoicum nach: Bei „Las Delicias" lieferten riffartige Kalkklippen eine kleine Fauna von Brachiopoden und Korallen permischen Alters, die inzwischen von anderer Seite bearbeitet wird. Darunter lagert eine mindestens 2000 m mächtige Schichtenfolge von Konglomeraten, Sandsteinen und Mergeln, von denen erstere vorwiegend aus Geröllen vulkanischer Gesteine zusammengesetzt werden. Da sie keine Fossilien lieferten, werden diese „Delicias-Schichten" vorläufig als präpermisch aufgeführt. Aus der mesozoischen Schichtenreihe waren Oberer Jura und verschiedene Stufen der Kreide namentlich durch BURCKHARDT und BOESE beschrieben worden, zu deren Fundorten Verf. noch mehrere hinzufügt, so das Vorkommen von Emscher bei Allende Coah., wo dickbankige helle Kalkkreide mit einer dem *Inoceramus digitatus* verwandten Form ansteht, eine Entwicklung, die von der des einzigen anderen mexikanischen Fundpunktes, im Staate Guerrero gelegen, abweicht. Für im wesentlichen gleichaltrig mit Laramie hält Verf. die von ihm als Soledad-Schichten bezeichneten Ablagerungen, die in der Nähe des gleichnamigen Ranchos anstehen und aus bunten Mergeln, Sandsteinen und Konglomeraten bestehen, welche letzteren neben Geröllen von Kreidekalken hauptsächlich solche vulkanischer Gesteine führen und zwar von der Art, wie sie in den benachbarten vulkanischen Hügeln auftreten. Verkieselte Hölzer und Reste riesiger Wirbeltiere, deren Bestimmung allerdings wegen mangelhaften Materials leider nicht möglich war, die immerhin aber mit einiger Wahrscheinlichkeit auf Saurier hinweisen, sprechen für nichtmarine Bildung dieser Schichten. Tertiär wurde nirgends gefunden.

II. Tektonische und vulkanische Vorgänge und ihre Zeitbestimmung. Der Ablagerung der grobklastischen Delicias-Schichten ging die Bildung eines Festlandes voraus, von welchem das zusammensetzende Gesteinsmaterial stammt; die Gerölle vulkanischen Gesteins weisen nach Ansicht des Verf.'s darauf hin, daß mit oder nach jener ältesten nachweisbaren Schichtenbewegung vulkanisches Magma emporgestiegen ist. Vor Ablagerung des diskordant auflagernden Perms sind dann die Schichten stark gefaltet worden, und zwar in der Richtung SW.—NO. mit steilem Fallen nach N. Möglicherweise hat man es hier mit den Resten eines südlichen Zweiges der Appalachen zu tun, deren Auffaltung im Obercarbon erfolgte.

Bei den jüngeren Dislokationsperioden, denen die heutigen Oberflächenformen im wesentlichen ihre Entstehung verdanken, lassen sich zwei Faltungsrichtungen unterscheiden: eine generell NW. gerichtete und nochmals eine nordöstliche, zwischen denen allerdings Übergangsrichtungen vermitteln. Die erstere

ist die ältere und zugleich weitaus bedeutendere, welche die höchsten Gebirge beherrscht, nicht nur die Sierra Madre, sondern auch die Ketten der Mesa Central, welche Verf. im Gegensatz zu Suess, der in ihr ein durch Verwerfungen zerstückeltes „eingebrochenes Faltenland" sieht, allein durch tangentialen Zusammenschub erklären zu können glaubt. Der Übergang der schwach oder gar nicht gefalteten Schichten des östlichen Vorlandes der Sierra zum gefalteten Gebiet erfolgt oft unvermittelt in eigenartig eckig gebogenen Falten, die Verf. Polygonfalten nennt und an einer Abbildung näher erläutert. Verwerfungen im engeren Sinne wurden nur an einer Stelle beobachtet, und zwar dort, wo flachlagernde Kreide am Horst der paläozoischen Delicias-Schichten abstößt. Während oder nach dieser Faltungsperiode fand wiederum unterirdisches Magma Wege, emporzusteigen und bildet einerseits Intrusionen, andererseits Ergüsse und Krater. Reste alter, durch Erosion stark zerstörter Vulkane finden sich z. B. bei Rancho Móvano und nördlich von San Pedro de las Colonias. Sie bestehen im ersteren Falle aus Basalten und ihren Tuffen, im letzteren aus Basalten und Andesiten. Den Durchmesser eines dieser Vulkane, des Cerro de Santiago, schätzt Verf. auf wenigstens 25 km.

Die nordöstliche Faltung ist die nächst jüngere der sicher nachweisbaren tektonischen Erscheinungen, denn die jüngeren Schichten wurden von ihr betroffen, soweit sie überhaupt gefaltet sind (so die Soledad-Schichten). Auf sie ist vielleicht auch die eigenartige „schräge Kulissenfaltung" zurückzuführen, welche die Bergzüge im Innern so häufig auszeichnet, derart, daß die Schichten von einer stärkeren älteren und von einer weitaus schwächeren jüngeren gefaltet wurden. Diese doppelte Faltung ist viel deutlicher dort zu erkennen, wo während der älteren Dislokationsperiode der Zusammenschub weniger intensiv gewirkt hatte. So findet man bei Peyotes und Allende Gebiete, die durch Periklinalen in ihrer Topographie schachbrettartiges Aussehen haben. Zwischen nordwestlich und nordöstlich gerichteten Hügeln liegen kesselförmige Täler. Die Hügel zeigen fast immer perisynklinalen Bau, während die Antiklinalen in den Tälern liegen.

Bei beiden Faltungen scheint der Druck von Süden gekommen zu sein. Im Gefolge der nordöstlichen entstanden Lakkolithen, deren einer näher geschildert wird, der noch die *Labiatus*-Schichten des Unterturons aufgerichtet hat.

Die erste der beiden Krustenbewegungen hat im Ausgange der Kreidezeit stattgefunden, denn die jüngste Stufe, die noch durchgehende Verbreitung besitzt und bei gleicher Fazies heute in Gebieten mit verschiedenen Höhenlagen vorkommt, ist das Unterturon. In den nachturonen Schichten findet man aber, je weiter nach oben, desto ungleichmäßigere Verteilung und desto stärkere Wechsel in den Fazien; demnach haben nach Abschluß des Unterturons zeitweise Bewegungen der Erdkruste eingesetzt, die zur Zeit des Emschers und besonders des Senons außerordentlichen Umfang annahmen. Denn nur so erklärt sich der scharfe Fazieswechsel: statt mehr oder weniger gleichmäßiger Meeresbedeckung in den tieferen Kreidehorizonten stellen sich im Laramie Ablagerungen ein, die in der Nähe von Festland oder auf diesem gebildet wurden, das ihnen Geröll und Sandmaterial geliefert hat. Auch die

an der Basis des Laramie auftretenden Kohlen, deren Bildung einen festen Sockel zur Voraussetzung hat, deuten auf vorhergehende Krustenbewegungen.

Während und nach Ablagerung der Kohlen wanderte die nordwestliche Faltung noch etwas über ihren früheren Bereich hinaus, denn die obersten Kreideschichten sind noch in der Nähe der Sierra z. T. nordwestlich gefaltet. Auch für die vulkanischen Bildungen, die im Anschluß an diese Faltung entstanden, müssen wir jungcretacisches Alter annehmen, und zwar postturon bis prälaramie, denn in den Soledad-Schichten finden wir ihre Gesteine als Gerölle. Nachdem das Gebiet der Mesa Central zusammengeschoben war, begann die Auffüllung der Täler, wodurch die Sierren selbst immer mehr zugeschüttet wurden. Nach Ablagerung der ältesten dieser Beckenbildungen, zu denen Verf. die Soledad-Schichten rechnet, fand in alttertiärer Zeit die nordöstliche Faltung statt, welche die Bildung von Lakkolithen mit sich brachte. Noch später drangen Basalte empor, doch gibt es alluviale vulkanische Vorgänge in Nordmexiko im Gegensatz zum Süden der Republik nicht.

Es hat den Anschein, als ob das Gebiet auch noch in ganz junger, sicher noch posttertiärer Zeit, von Schollenbewegungen betroffen worden sei, denn nach Funden von Geröllen in hoher Lage über den heutigen Talböden ist anzunehmen, daß die Täler schon einmal höher aufgeschüttet waren. Durch jugendliche Hebungen des Landes scheint dann wieder eine teilweise Ausräumung bewirkt worden zu sein. Diese frühere weit stärkere Einbettung der Berge erklärt vielleicht auch die teilweise Erhaltung der alten vulkanischen Bildungen aus der Wendezeit von Kreide und Tertiär. **W. Haack.**

Südamerika.

Woodworth, J. B.: Geological Expedition to Brazil and Chile, 1908—1909. (Bull. of the Mus. of Comparative Zoology. **56**. No. 1. Cambridge 1912.)

Keidel, H.: Die neueren Ergebnisse der staatlichen geologischen Untersuchungen in Argentinien. (Extr. du Compt. Rend. d. XI. Congrès Géologique International. 1912.)

— Composicion y Estructura Geologica del Cajon del Cadillal. (Anales del Ministerio de Agricultura Seccion Geologia, Mineralogia y Mineria. **8**. Num. 3. Buenos Aires 1913.)

Bonarelli, Guido: Las sierras subandinas del Alto y Aguraragüe y los yacimientos petroliferos del distrito Minero de Tartagal. (Anales del Ministerio de Agricultura. Seccion Geologia, Mineralogia y Mineria. Buenos Aires 1913.)

Asien.

Ferdinand Freih. v. Richthofen: China. Ergebnisse eigener Reisen und darauf gegründeter Studien, III. Band. Das südliche China. Nach den hinterlassenen Manuskripten im letztwilligen Auftrag des Verf.'s herausgegeben von Ernst Tiessen. Mit 101 Profilen u. Abbild., 1 geol. Karte, 2 Profiltaf. etc. Berlin 1912, Dietrich Reimer (Ernst Vohsen). XXXI u. 817 p. — Dazu:

—: Atlas von China. Orographische und geologische Karten zu des Verf.'s Werk China etc. Zweite Abteilung. Das südliche China (zum 3. Textband gehörig). Bearbeitet von Dr. M. Groll. Berlin, Dietrich Reimer (Ernst Vohsen), ohne Jahreszahl. 12 p. u. Taf. 27—54.

Die jüngere Generation der Geologen und Geographen, die es nicht mit erlebt hat, kann sich kaum vorstellen, eine wie packende, tiefgreifende und nachhaltige Wirkung das Erscheinen der ersten beiden Bände des großen Chinawerks F. v. Richthofen's (1877 und 1882) bei den Zeitgenossen hervorrief, vor allem naturgemäß bei den Jüngern der beiden zunächst beteiligten Fächer, aber auch bei den Gelehrten der benachbarten Natur- und Geisteswissenschaften! Nicht allein, daß in diesem monumentalen Werk zum ersten Male der Schleier, der bisher das Innere des riesigen Reiches des Ostens dicht verhüllte, hinweggezogen wurde und zwar zu einer Zeit, wo dieses Reich wieder einmal, nach langen Jahrhunderten der Abgeschlossenheit, in die politischen und wirtschaftlichen Interessen der Westländer mehr und mehr hineingezogen wurde — nicht allein, daß aus dieser ersten Erforschung des gewaltigen Landes gleich ein so eingehendes, festbegründetes und lebensvolles Bild desselben erstand! Nein, die Wirkung von Richthofen's China war eine viel allgemeinere, die über das Interesse an dem großen Lande selbst weit hinausging. Es war zum ersten Male, daß ein ausgedehntes außereuropäisches Gebiet mit den Hilfsmitteln und Anschauungen der modernen Geologie, wie sie, besonders hinsichtlich des Gebirgsbaues, in mühsamer Kleinarbeit in den Kulturländern erworben waren, von einem Forscher auf Grund seiner eigenen Beobachtungen einheitlich dargestellt wurde, während man bisher fast überall auf der Erde von den Zusammenhängen des Gebirgsbaues über große Strecken hin lediglich durch theoretische und spekulative Konstruktion Phantasiebilder zu entwerfen vermocht hatte. Zum ersten Male war es auch, daß die neugewonnenen, damals durchaus noch nicht allgemein anerkannten Vorstellungen von den ungeheuren Wirkungen der langsamen abtragenden, erodierenden und umformenden äußeren Kräfte, der Verwitterung, des fließenden Wassers, des Meeres, des Windes, auf ein so großes Gebiet zielbewußte Anwendung fanden und so in der ganzen Erforschung und Darstellung des Landes die Oberflächenformen mit der innern Struktur zu einem einheitlichen, nach Möglichkeit kausal verknüpften Bilde vereinigt wurden. Dadurch hat Richthofen's China die moderne morphologische Betrachtungsweise der Erdräume begründet und zwar in einer auf Beobachtung aufgebauten, sorgfältig abwägenden Weise, wie sie gerade den heutigen

Verfechtern übertrieben schematisierender Morphologie, die sich als die eigentlichen Begründer dieser Wissenschaft gehaben, nicht dringend genug als Muster vorgehalten werden kann. Ich möchte diese morphologische Landeskunde Richthofen's fast noch höher bewerten, als die einzelnen allgemein-morphologischen Theorien, die er in seinem China zuerst gefunden und aufgestellt hat, so wichtig und anregend sie auch waren. Ich erinnere nur an seine äolische Lößtheorie, an seine Gegenüberstellung von „zentralen" und „peripherischen" Gebieten, wo die morphologische Wirkung des Klimas in großartiger Weise erfaßt ist, an seine Erkenntnis der großen Abtragungsflächen und deren Entstehung durch Meeresabrasion — welche letztere Theorie er allerdings zu sehr verallgemeinert hat — und anderes mehr. Hier in seinem China finden wir fast alle die morphologischen Keime, die er später in seinem klassischen „Führer für Forschungsreisende" zu einem Lehrgebäude entwickelt hat, in dem auch die deduktive Methode vollauf zu ihrem Recht kommt, deren Einführung in die Morphologie die Jünger W. M. Davis' allein ihrem Meister zuschreiben möchten.

Aber damit ist die allgemeine Bedeutung von Richthofen's China nicht erschöpft. Für die Geographie liegt der methodische Wert des Buches vor allem darin, daß Richthofen sowohl im Allgemeinen Teil wie in der Einzeldarstellung stets den Menschen, und zwar in der geschichtlichen Vergangenheit wie in der Gegenwart, in seiner ethnischen Eigenart, seiner Wirtschaft, seinem Verkehr und seiner ganzen Kultur nicht allein mit bewundernswerter vielseitiger Auffassungsgabe beobachtet und schildert, sondern aufs engste kausal verknüpft mit der Natur seines Bodens und seiner Umgebung. Erst dadurch wurde F. v. Richthofen, der als Geologe hinausgezogen war, zum Geographen, und zwar zu einem der größten aller Zeiten. Er ist durch sein China der Schöpfer der modernen Länderkunde geworden, und zugleich ihr Vorbild, das, wie vorher, so auch nachher bis heute kein anderer erreicht hat. Es sei nochmals hervorgehoben, daß nicht allein die zusammenfassenden Abschnitte, sondern ganz besonders auch die Einzelschilderungen des Reiseweges in dieser Hinsicht geradezu glänzend genannt werden müssen. Kein Geograph, besonders kein Forschungsreisender, sollte es versäumen, sich durch das Studium gerade dieser Einzelschilderungen im II. Bande methodisch zu schulen. Verf. dieser Zeilen spricht aus persönlicher Erfahrung; er hat sich als Student der Geographie an nichts so für seine Wissenschaft begeistert, wie an Richthofen's China, und verdankt das, was er an länderkundlicher Schulung besitzt, vor allem, neben Richthofen's Vorlesungen, der Durcharbeitung der Reisewege im II. Bande von „China".

Bei der außerordentlichen Wirkung des ersten (die allgemeine Übersicht enthaltenden) und des zweiten Bandes (Nord-China) war es ungemein schmerzlich, daß dieses standard-work unvollendet blieb, da zwar der vierte, von Spezialforschern bearbeitete paläontologische, nicht aber der dritte Band erschien, der das südliche China umfassen sollte. Richthofen hat zwar wiederholt, besonders in der Mitte der neunziger Jahre, an diesem Bande gearbeitet, aber zum Abschluß kam er bis zu seinem Tode (1905) nicht. Mit desto größerer Freude vernahmen seine Freunde und Schüler die Kunde, daß sich

in seinem Nachlaß so umfangreiche Manuskripte zu diesem Bande vorgefunden hätten, daß die Herausgabe möglich erschien.

Die Mittel dafür wurden durch Se. Majestät den Kaiser, die Berliner Akademie, die Gesellschaft für Erdkunde in Berlin und die Verlagsfirma Dietrich Reimer zur Verfügung gestellt. Die Herausgabe selbst aber wurde nach einer letztwilligen Bestimmung Richthofen's übernommen von Dr. E. Tiessen, der Richthofen nahe gestanden und als Verfasser eines Buches über China sich als einer der besten Kenner dieses Landes — wenn auch nicht aus eigener Anschauung — bewährt hatte, der zudem über die nötigen geologischen Fachkenntnisse verfügte. Man kann sagen, daß keine geeignetere Persönlichkeit für diese schwierige entsagungsvolle Arbeit gefunden werden konnte. Es hieß, aus einer überaus großen Zahl von einzelnen Manuskripten Richthofen's, die sich z. T. inhaltlich deckten, aus seinen Tagebüchern, Entwürfen und Abhandlungen der verschiedensten Art die jeweils vollendetste Darstellung herauszufinden und sie aus dem übrigen Material zu ergänzen — eine Riesenarbeit, die Tiessen mit bewunderungswürdigem Takt geleistet hat. In pietätvoller Weise hat er dabei nur in Notfällen textliche Änderungen vorgenommen, die stets durch besonderen Satz als solche kenntlich sind. Auf die neueste Literatur, die Richthofen nicht mehr benutzt hatte, weist Tiessen in Anmerkungen hin und fügt aus ihr wichtigere abweichende Anschauungen oder unumgängliche Korrekturen der Richthofen'schen Angaben hinzu, ebenso die Veränderungen, die sich aus der paläontologischen Neubearbeitung von Richthofen's Sammlungen durch F. Frech ergeben. Was Tiessen hier geleistet hat zum Besten der Wissenschaft und zum Ruhme des Meisters, gereicht auch ihm zur höchsten Ehre, die ihm um so reichlicher gebührt, je bescheidener er dabei seine Person hat zurücktreten lassen!

Da Richthofen die Hauptergebnisse seiner Reisen in Süd-China, d. h. des Landes südlich vom Tsingling-shan (Kwenlun) schon für seine Gesamtdarstellung des ganzen Landes im I. Band verwertet hat, können wir naturgemäß von diesem III. Band keine neuen grundlegenden Auffassungen oder Tatsachen allgemeiner Art erwarten. Sein Wert liegt vielmehr in der Darstellung der einzelnen Landschaften des Südens und ist umso unbestreitbarer, als deren Kenntnis, besonders im Südosten des Reiches, seit Richthofen nicht erheblich gefördert worden ist. Der Band füllt aber auch deswegen eine große Lücke aus, weil die südliche Hälfte Chinas sich fast in jeder Beziehung außerordentlich stark von der nördlichen Hälfte unterscheidet. Es soll daher nicht im geringsten das Verdienstliche der posthumen Veröffentlichung dieses dritten Bandes verringern, wenn darauf hingewiesen werden muß, daß dieser in mancher Beziehung doch nicht ganz auf der Höhe der Darstellung des Nordens im II. Bande steht. Der Hauptgrund ist der, daß die Reisewege des Verf.'s im Süden viel spärlicher sind als im Norden. Außer mehreren kleineren Reisen um den untersten Yangtsze-kiang, besonders südlich desselben und östlich des Poyang-Sees, hat Richthofen das ungeheure Gebiet nur auf drei Linien durchquert: 1. von W. nach O. als Stromfahrt auf dem Yangtsze und seinem oberen Zufluß Ya-ho bezw. Min-kiang;

2. in Sz'tshwan von NO. nach SW., von Kwang-yuen-hsiën im Tsingling-shan nach Ya-tschhóu-fu und bis zum Rande des Tibetischen Hochlandes; 3. von S. nach N. quer durch das ganze Land von Canton zum Yangtsze bei Han-kou und den Han aufwärts bis Hsiang-yang-fu am Tsingling-shan. Sowohl die südwestlichen Provinzen Yünnan, Kweitshou und Kwangsi, als das ganze südöstliche Küstenland zwischen Ningpo und Canton hat Richthofen nicht besucht. Daraus folgt eine größere Unsicherheit in der Generalisierung des Gebirgsbaus und Landschaftscharakters, und besonders auch in der Altersgliederung der Formationen. Das mag auch der Grund gewesen sein dafür, das Richthofen nur zögernd und immer wieder sich ablenken lassend an die Bearbeitung dieses Bandes gegangen ist.

Ein zweiter Nachteil dieses Bandes ist, daß er eben aus verschiedenartigen und verschiedenaltrigen Manuskripten zusammengesetzt ist. Die Ausgleichung, die Verf. nicht mehr vorgenommen hat, durfte und konnte der Herausgeber begreiflicherweise nicht ausführen. So kommt es, daß die Zusammenfassungen von Sz'tshwan, entschieden der anziehendste und bedeutendste Teil des ganzen Bandes, reich an Wiederholungen sind, wogegen im übrigen die zusammenfassenden Abschnitte und die im zweiten Bande so lebensvollen Charakteristiken der einzelnen Provinzen teils kurz und unvollständig sind, teils ganz fehlen, so daß der Leser sich das Bild aus der Einzelbeschreibung des Reiseweges selbst zusammensetzen muß. Wie gesagt, ein Uebelstand, der sich aus der Entstehungsgeschichte des Bandes ergibt und in keiner Weise die Anerkennung, die wir dem Herausgeber zollen müssen, verringern kann. Es hängt ferner damit zusammen, daß die einzelnen Abschnitte, die aus verschiedenen Zeiten stammen, naturgemäß nicht den gleichen Standpunkt zur allgemeinen Entwicklung der Wissenschaft wie zur eigenen Entwicklung Richthofen's zeigen, besonders in morphologischer Beziehung. Während manche Teile, z. B. die Darstellung von Sz'tshwan, von hoher morphologischer Auffassung getragen sind, kann man das von einigen der älteren Abschnitte der Itinerarbeschreibung nicht in gleichem Maße sagen.

Was Richthofen's Auffassung des Gebirgsbaues angeht, so berührt uns heute etwas fremdartig die durch alle Bände hindurchgehende außerordentlich starke Hervorhebung und Bewertung bestimmter, auf weite Strecken bis auf wenige Kompaßgrade konstanter Streichrichtung sowohl der Faltung wie der orographischen Ketten. Diese Konstanz des Streichens sieht Richthofen als das eigentliche Wesen der Gebirgssysteme in Ostasien an; ich erinnere an das Kwenlun-Streichen und das sinische Streichen. Für die Bruchlinien — die großen Staffelbrüche — wird dagegen bogenförmiges Streichen betont. Wir sind aus anderen Gegenden des Globus an einen häufigeren lokalen Wechsel des Streichens, an bogenförmiges Streichen großer Gebirgssysteme, vielfach auch an Unabhängigkeit des orographischen vom Schicht-Streichen (besonders in alten Gebirgen) gewöhnt, während Bruchlinien sehr oft geradlinig gerichtet sind. Tatsächlich hat wohl in dieser Beziehung das östliche Asien eine besondere tektonische Eigenart — ob aber nicht doch dabei die subjektive Auffassung — von der ja auch der größte Forscher nicht ganz frei sein kann — bei Richthofen etwas mitspricht?

Wenn wir nun nach diesen allgemeinen Bemerkungen auf den Inhalt des Bandes im einzelnen kurz eingehen, so kann dabei in dieser Zeitschrift naturgemäß nur das Geologische und Morphologische berücksichtigt werden; alles auf Vegetation und Menschentum Bezügliche, die ausgezeichneten Charakterisierungen der politischen und Verkehrslage der Landschaften, die ausführlichen Darlegungen der Erforschungsgeschichte, so sehr alles dies zu dem Wert und dem Wesen des Werkes hinzugehört, muß hier übergangen werden.

Der Inhalt des Bandes besteht aus drei Abteilungen. Die erste behandelt das südwestliche China. In einer Einleitung wird das südliche China, südlich vom Tsingling-shan, dem Ende des Kwenlun-Systems, als Ganzes gekennzeichnet, besonders sein Gegensatz zum Norden. Es ist ein zusammenhängendes, von der Streichrichtung ONO. beherrschtes Gebirgsland, während der Norden aus Tafelländern, gebrochenen Schollen und ausgedehnten Ebenen besteht. Die paläozoischen Formationen (z. T. noch die untersten mesozoischen) bilden gefaltet, wenn auch meist ziemlich flach gefaltet, den Untergrund; Archaikum spielt eine größere Rolle nur in den meridionalen Gebirgen des Südwestens. Horizontale Ablagerungen roter Sandsteine mesozoischen Alters bedecken ausgedehnte Strecken innerhalb des Gebirgslandes. Es fehlt im allgemeinen die im Norden so typische Lößdecke. Die Einteilung des Südens in SW.- und SO.-China beruht darauf, daß ersteres aus den höheren Landstaffeln besteht, mit denen das zentralasiatische Hochland an Brüchen absinkt, das letztere dagegen niedriger und dem maritimen Einfluß geöffnet ist. Beide werden durch die gemeinsame Stromrinne des Yangtsze verbunden.

Das erste Kapitel gibt dann einen Überblick über das südwestliche China. Dieses zerfällt in folgende natürliche Teile: 1. das „Rote Becken" von Sz'tshwan („das schönste Land von China"), eine ausgezeichnete Einheit, eine ausgedehnte Scholle roten Sandsteins. Darum herum als Umrandungen: 2. das Tsinling-Gebirge (Kwenlun) im N.; 3. das Sifan-Gebirge im NW., mit sinischem (ONO.-)Streichen an den Tsinling anscharend; 4. die vortibetischen Gebirge im W., mit hinterindischem (S.-)Streichen; 5. deren südliche Fortsetzung in Yünnan; 6. der abgeflachte Horst von O.-Yünnan und Kweitshou im S.; 7. der Ta-pa-shan im NO., mit OSO.-Streichen. Das zweite Kapitel enthält die Beobachtungen am Reiseweg durch die Provinz Sz'tshwan, das dritte Kapitel die Zusammenfassung: „Fragmente einer physischen Geographie von Sz'tshwan".

Die Gebirge der nördlichen Umwallung des roten Beckens, welches den Hauptteil von Sz'tshawn ausmacht, bestehen aus 1. Unter- und Mittelsilur (Kalke, Kieselkalke, Schiefertone, Konglomerate) mit Fossilien des Mittelsilur. 2. Obersilur (mächtige mergelige Schiefertone und Kalksteine) mit Crinoiden, Korallen und Brachiopoden. 3. Devon (graue Kalkmergel und Kalke) mit Brachiopoden. 4. Carbon (?) und Dyas (mächtige Kalke); Fossilien der oberen Dyas (nach Frech). Diese Gesteine sind gefaltet, und zwar im Carbon, mit Nachfaltung nach der Dyas, mit sinischem Streichen ONO. Diese Faltenzüge scharen sich an das OzS. streichende Kwenlun-System des Tsinling-Gebirges an und sind mit diesem in eine Gebirgsmasse verschweißt, die ohne Rücksicht auf das Streichen umrissen ist.

Auf dem gefalteten und zu einer Rumpffläche abgetragenen Paläozoicum lagern am Rande des Beckens flach und transgredierend die mesozoischen Schichten. Sie setzen sich zusammen aus: 1. der Gruppe der kalkigen Schichten, 400 m mächtig, Trias (?), 2. der Gruppe der klastischen, kohleführenden Schichten (Sandsteine, Schiefertone, Konglomerate), 1200 m mächtig; die Pflanzenreste gehören wahrscheinlich dem mittleren Jura an; 3. den Schichten des Roten Beckens, Sandsteine, Schotterkonglomerate und tonige Gesteine, rot gefärbt, Tausende von Fuß mächtig. — Das Einfallen ist in allen diesen Schichten nach dem Innern des Beckens, und zwar immer flacher, je weiter wir uns vom Rande ins Innere des Beckens und in die jüngeren Schichten begeben. Verwerfungen laufen parallel zum Rande. Der Rand des Beckens zieht als geschlossener Hochlandsabfall von N. bogenförmig über SW. nach S., zum westlichen Rand des Beckens bei Tshöng-tu-fu und Ya-tshou-fu. Hier stürzt das tibetische Hochland, das noch den Westen der Provinz Sz'tshwan einnimmt, steil von gewaltigen Höhen (6000 m) zu dem Roten Becken ab. Das alte Gebirge besteht hier außer den genannten paläozoischen Kalken und Schiefern auch aus kristallinen Gesteinen und alten Eruptiven; die mesozoischen Schichten sind am Rande stark gestört und mitsamt unterlagerndem Granit von Verwerfungen in mehrere Staffeln zerlegt. Das Streichen ist hier „hinterindisch" SzO. Doch kommt auch ONO. vor.

Durch das große Rote Becken, das Süd- und Ost-Sz'tshwan einnimmt, legt der Einschnitt des Yangtsze-kiang ein ausgezeichnetes Profil. Der Ostrand des Beckens wird durch einen breiten, NO. streichenden Gürtel des Grundgebirges gebildet, der sich bis 2300 m Höhe erhebt und seinerseits mit dem großen Staffelbruch bei I-tshang-fu zu der niedrigeren Landstufe des südöstlichen China abfällt. Diese Schwelle, vom Yangtsze in tiefer Schlucht durchquert, der hier seine berühmten Stromschnellen bildet, ist eine der wichtigsten natürlichen und Verkehrsgrenzen in Südchina. Das Grundgebirge besteht hier aus Granit und präcambrischen Quarziten, Amphibol- und Chloritschiefern, überwölbt von einer 3600 m mächtigen Kalksteinformation, die, nach neuen Fossilfunden, vom Untersilur bis zur Dyas reicht und in sich wieder gefaltet ist.

Das Becken selbst wird von einer Anzahl langer und schmaler Antiklinalen mit parallelem NO.-Streichen durchzogen, die nach O. zu sich dichter drängen. Sie führen die oberen paläozoischen Kalke (Permo-Carbon) und die unteren mesozoischen Schichten an die Oberfläche. Diese letzteren bestehen aus den Wushan-Schichten, mariner Trias (Wechsel von klastischen und kalkigen Schichten und Dolomiten, Gips und Salz in seichten Meeresbecken abgelagert); dann wurde das Becken ausgesüßt und es folgen die rein klastischen Süßwasser-Ablagerungen; das Becken hat sich derweilen sukzessive durch Einsenkung vertieft, ist aber immer wieder von dem nördlichen und westlichen Festland her mit Schutt zugeschwemmt worden. Die untere Abteilung der Süßwasserschichten, die Kwei-Schichten, enthalten in verschiedenen Niveaus Kohlenflöze, die an vielen Stellen abgebaut werden, und Pflanzenreste, die von der oberen Trias bis zum mittleren Jura reichen; Richthofen setzt diese Ablagerungen mit der Gondwana- und Angara-Serie in Ver-

bindung. Erst darüber folgen dann die eigentlichen roten sandigen und tonigen Beckenschichten, die Richthofen dem jüngeren Mesozoicum zuweist. Neuerdings sind darin an einer Stelle Süßwasser-Konchylien der Unterkreide (Wealden) gefunden worden. Nach einem Pflanzenfund bei Canton dürfte auch das Tertiär noch darin enthalten sein.

In einem besonderen Abschnitt, den Tiessen hier eingeschoben hat, bespricht Richthofen die meridionale Ostabsenkung der tibetischen Bodenschwelle und sucht aus den Nachrichten der neueren Reisenden, besonders Futterer's, nachzuweisen, daß dieser große Staffelbruch auch durch den Tsinling (Kwenlun) hindurchsetzt, so daß dessen östlicher Teil tiefer liegt als der westliche.

Dann folgt eine allgemeine Übersicht des Gebirgsbaues, dessen wichtigste Züge wir schon oben angegeben haben. Das alte, in der Carbonzeit gefaltete Gebirge ist eingerumpft und diese Rumpffläche von den mesozoischen Schichten bedeckt worden. Nach der Trias folgen noch die Nachfaltungen im Becken; aber auch über dieses mitsamt seinen Falten läßt sich eine Hochfläche konstruieren, die von W. nach O. (zum Ta-pa-shan und der Schwelle von I-tshang-fu) ansteigt und dort abbricht. Die Hebung und Schiefstellung dieser Fläche und die Staffelabsenkungen (auch der tibetische Grenzbruch) erfolgen also erst in junger Zeit, wie auch an dem Verhalten der Flüsse zu erkennen, die alle noch in kräftigem Einschneiden begriffen sind. Eingehend wird besonders die Bildungsgeschichte des Roten Beckens besprochen, in Verbindung mit der Herausbildung der heutigen Oberflächenformen.

Ein anderer Abschnitt ist der Stromanlage im Mittellauf des Yangtsze gewidmet. Die Landstaffeln sind unabhängig vom inneren Bau; jede steigt nach O. an zu einer Randschwelle; diese ist jedesmal wasserscheidend für die kleineren Flüsse, wird aber von den großen durchschnitten, wie die Schwelle von I-tshang-fu vom Yangtsze. Dieser Strom verläft also widersinnig zur Neigung der Scholle. Leider bricht dieser Abschnitt unvollendet ab, so daß die Erklärung dieser Verhältnisse durch Antecedenz des Stromes nicht ganz klar ausgeführt ist.

Das vierte Kapitel enthält außer einer Zusammenstellung fremder Reisen eine Schilderung der großen, fruchtbaren Talebene von Tshöng-tu-fu, die dicht am Rande des tibetischen Hochlandes eingesenkt ist und die intensivste Kultur in China, vielleicht auf der Erde aufweist. Es ist ein von den Flüssen ausgefülltes Seebecken mit drei Abflußrinnen. Dann werden die wirtschaftlichen Verhältnisse und die Besiedelung von Sz'tshwan dargestellt, wobei die zahlreichen Solbrunnen, welche aus dem Salz der Trias schöpfen, und die Art der Salzgewinnung, ferner die Kohlenlager und Eisenerze der Beckenschichten eingehend behandelt werden.

Im fünften Kapitel wird die Provinz Kweitshou auf Grund der Berichte anderer Reisender beschrieben als ein Horst, ein einförmiges Plateau von 1000—1400 m Höhe mit steilen Rändern. Es besteht vorherrschend aus wahrscheinlich paläozoischem Kalkstein flacher Lagerung, nur am Nordrand stark gefaltet. Darin kommt Quecksilber vor.

Die zweite Abteilung (zugleich das 6. Kapitel) behandelt das Gebirgsgefüge von Tibet, und zwar im wesentlichen des östlichen Teils. Es ist eine

eingehende kritische Analyse der bis Mitte der neunziger Jahre vorliegenden Reiseberichte, die freilich, bei der Spärlichkeit der geologischen Nachrichten, doch im wesentlichen nur zu einer Konstruktion des orographischen Aufbaus führt. Ungeheuren Fleiß und bewunderungswürdigen Überblick und Scharfsinn hat Richthofen auf diese Arbeit verwendet. Ob das Ergebnis der aufgewendeten Mühe entspricht, noch dazu, da infolge Unkenntnis der russischen Sprache die in dieser geschriebenen Werke nur aus zweiter Hand, die neuesten Reisen überhaupt nicht mehr benutzt werden konnten, wage ich nicht zu beurteilen. Am engsten ist mit dem übrigen Inhalt des Werkes verknüpft der erste Abschnitt, der 1. das Hochland des westlichen Sz'tshwan behandelt. Hier ist durch v. Loczy geologisch bekannt geworden die Gegend zwischen dem Tatu-ho und Batang. Tonschiefer und Sandsteine (wahrscheinlich präcambrisch) sind eingefaßt von zwei Zonen von Gneis und Granit. Über diesem gefalteten Unterbau liegt weniger gefaltetes Perm und Trias. Das Streichen ist NO. bis NNO., im westlichen Teil dagegen S. 5° O. (hinterindisch). Die Hochfläche erreicht 5000 m und mehr, die Gipfel bis 7400 m.

Richthofen unterscheidet dann im östlichen Tibet folgende Zonen von N. nach S.: 2. Nan-shan, zwischen der Gobi und der Tsaidam-Senke; parallele Züge mit OSO.-Streichen, dazwischen Hochflächen mit Seen; im O. geradlinige Fortsetzung über den oberen Hwang-ho bis zur Verwachsung mit dem Kwenlun; der östliche Teil noch befeuchtet, der westliche wüstenhaft. Nach Loczy: Gneise und kristalline Schiefer, präcambrischer Sandstein, sinischer (cambrischer?) Kalkstein, dann Gebirgsfaltung, Carbon diskordant darüber; nach Obrutschew: Faltung schon vor dem obersilurischen Kalkstein, darüber ferner Kalkstein mit Fossilien des oberen Mitteldevon (Frech); darüber klastische Schichten, Fusulinenkalk, Sandsteine. Hinzugefügt wird, daß marine Trias alpiner Fazies im Pamir und westlichen Kwenlun, mittlerer brauner Jura im SO. vom Karakorum, Eocän im SW. des Tarim-Beckens bekannt seien. Jungtertiäre Seeablagerungen, bis 500 m mächtig, sind von Loczy im nordwestlichen China bis zum Koko-nor festgestellt und dürften durch ganz Tibet, bis 4000 m ü. M., verbreitet sein: gelbe und rote Tone mit Gips und Steinsalz, Sand und Schotter. Dazu gehört auch das von Richthofen früher als „Seelöß" beschriebene Gebilde. Die Faltung scheint in diesem Gebirge nach S. gerichtet und im wesentlichen präcarbonisch zu sein. Die Längsdepressionen sind wahrscheinlich Grabenbrüche [Ähnlichkeit mit dem Tien-shan. Ref.]. — Eine Formationstabelle des Nan-shan und der südlichen Randgebirge des Tarim-Beckens ist beigefügt.

3. Das nordwestliche Randgebirge von Tibet, der Altyn-tagh, Streichen WSW., scheint aus kristallinen Schiefern und Granit zu bestehen. Er stößt im O. scharf ohne bogenförmige Umbiegung an den Nan-shan an und berührt sich im W. mit dem Kwenlun.

4. Das Bayankhara-Gebirge zwischen dem Tsaidam und den Quellen des Yangtsze und Hwang-ho. (Orographisches) Streichen OzS., parallele Gliederung, die sehr eingehend dargestellt wird. Als hohe Schwelle bildet dieses Gebirge die Grenze des eigentlichen tibetischen Hochlandes. Der allgemeine tibetische Charakter tritt hier hervor: „flach gerundete und eben-

mäßige Kämme, von einzelgestellten gigantischen Bergen überragt". Aus dem östlichen Teil sind alte Schiefer, Granit, Kalkstein und Sandstein bekannt; der Westen ist geologisch unbekannt.

5. Gebirge im Quellgebiet des Yangtsze. Mehrere parallele Ketten (Paläozoicum), dazwischen Mulden mit rotem Sandstein; Streichen wiederum OzS. In der westlichen Fortsetzung liegen die zweifelhaften Vulkane in Zentral-Tibet.

6. Tangla; sanfte, aber sehr hochgelegene Schwelle. Gefaltetes Paläozoicum, im Vorland Gneis und Granit. Roter Sandstein. Tertiäre Seeausfüllungen. Streichen ebenfalls OzS.; im O. bei Tshamdo im Bogen nach O. 30° S. schwenkend.

7. Stromgebiet des Nu-tshu. Hier beginnen plötzlich die Gebirge Süd-Tibets mit ONO. streichenden Ketten und „Himalaya-Struktur"; kein Parallelismus mehr zwischen Gebirgen und Flüssen, wie weiter nördlich! Granit, Serpentin etc., südlicher Quarzkonglomerat und Kalkstein mit mesozoischen Fossilien.

8. Stromsystem des oberen Lan-tsan-kiang und das Gebirgsland zwischen Nu-tshu und Dre-tshu.

9. Das Gebiet der meridionalen Stromfurchen im südöstlichen Tibet, eines der merkwürdigsten Gebiete der Erde durch die dichte Anordnung tief eingeschnittener paralleler Ströme, die außerhalb nach oben und nach unten divergieren. Es sind im allgemeinen Längstäler, aber etwas schräg zu der SSO.-Streichrichtung des Gebirges, das aus kristallinen Schiefern, Phylliten, Tonschiefern, alten Eruptiven und Triaskalk besteht. Der Lan-tsan-kiang ist in roten, salzführenden Sandstein eingeschnitten. Der Kin-sha-kiang kreuzt eine Reihe alter, ausgefüllter Seebecken. Das Gefäll der Ströme ist mäßig.

Leider schneidet auch diese große Abhandlung unvollendet ab, so daß die Zusammenfassung und Schlußfolgerung fehlt.

Die dritte Abteilung umfaßt das südöstliche China. Das siebente Kapitel bringt die allgemeine Übersicht. Das Land ist erfüllt durch parallele, NOzO. streichende Rücken mäßiger Höhe, die den Antiklinalen eines regelmäßigen Faltensystems entsprechen, mit Längsmulden dazwischen. Die Flüsse strömen streckenweise in den breiten Längsmulden, brechen dann aber in Engen durch die Ketten, bald nach der einen, bald nach der anderen Seite hindurch zur nächsten Längsmulde. So sind die Ketten nicht wasserscheidend; in den Mulden liegen dagegen Talwasserscheiden. Die Flüsse sind bis hoch hinauf schiffbar, so daß das Land für den Verkehr leicht durchgängig ist. Eine Axialkette hebt sich durch Breite und gleichbleibende Zusammensetzung, wenn auch nicht durch Gipfelhöhe heraus; von Tonking bis zum Tshusan-Archipel, ja jenseits des Gelben Meeres im südlichen Japan möchte sie Richthofen mit gleicher Streichrichtung verfolgen; dabei ist auch sie nicht wasserscheidend. Das Gebirge ist alt und stark denudiert; Metamorphismus fehlt. Die Achsenkette besteht aus Sandsteinen, Schiefern und Kalksteinen, die wahrscheinlich dem Silur zugehören, durchbrochen von Granit und Porphyr. In den Seitenketten gesellen sich dazu jüngere paläozoische Gesteine in parallelen Zonen; in den Synklinalen liegen kohleführende Schichten. Das ganze Gebiet

scheint seit langen Zeiträumen in allgemeiner Senkung begriffen zu sein. In der Gegenwart soll die Küste im S. der Tshusan-Inseln sinken, im N. derselben steigen; doch stimmen neuere Beobachtungen nicht damit überein.

Das achte Kapitel schildert zunächst Canton und das große Delta des Hsi-kiang, in dem sich mehrere bedeutende Flüsse labyrinthisch verflechten; zahllose Hügel ragen daraus und aus dem benachbarten Meere hervor. Dann folgt die Reisebeschreibung von Canton nach dem Tungting-See. Die Zusammenfassung wird im neunten Kapitel gegeben. In der Provinz Kwangtung werden, dem Tal des Pei-kiang aufwärts folgend, drei jener oben geschilderten sanft gerundeten, parallelen Gebirgszüge altpaläozoischer Gesteine durchquert; in den niedrigen Zwischenzonen liegen Kohlenkalk und sandiges produktives Carbon, auch horizontaler jüngerer „Decksandstein", jedenfalls identisch mit den oberen Schichten des „Roten Beckens" von Sz'tshwan. Dieser Sandstein ist in den Inseln des Deltas von Canton („Canton-" oder „Tigerschichten") weit verbreitet. Hier ist durch einen Pflanzenfund nachgewiesen, daß er bis ins Tertiär hinaufreicht. Die Durchbrüche der Flüsse kann sich Richthofen nur durch epigenetische Talbildung erklären, er muß also annehmen, daß das ganze Gebirgsland von dem Decksandstein verhüllt gewesen sei. — Der nördliche Teil des Weges führt durch die Provinz Hunan. Von keiner Provinz hat Richthofen „ein so wenig klares Bild der Anordnung der Gebirge gewinnen können". Es ist ein Hügelland mit einzelnen Bergzügen nicht über 1500 m. Der Decksandstein ist sehr ausgedehnt; daraus ragen dieselben Gesteine hervor, wie in Kwangtung, dazu auch kristalliner Kalk und ein Anthracitflöze enthaltender Sandstein, der vom Carbon bis zur Oberdyas (nach Frech) reicht. Der Tungting-See bedeckt die einzige Ebene des Landes; er wird zur Hochwasserzeit vom Yangtsze aus überflutet, zur Zeit des Niederwassers (im Winter) liegt er trocken und sein Boden wird dann von den Flüssen Hunans in eingeschnittenen Talfurchen mit Stromschnellen durchzogen. — Die ausgedehnten Kohlenfelder der Provinz werden beschrieben.

Das zehnte Kapitel beschreibt die Provinz Hupei; zunächst die Stromfahrt auf dem Yangtsze. Der Strom hat bei I-tshang-fu seinen engen Gebirgslauf hinter sich; er fließt nun zwischen Hügeln und Terrassen der roten Beckenschichten, die meist flach, einmal eine ONO. streichende Antiklinale bilden. Dann wird die Ebene breiter, aus der die Sandsteinhügel nur noch vereinzelt aufragen. Unterhalb des Tungting-Sees tritt von rechts wieder Hügelland aus Decksandstein heran; dazu bei Han-kou auf beiden Seiten auch Carbon-Kalkstein mit Hornstein. Unterhalb dieser Stadt bis Kiu-kiang-fu verengt sich die Talebene wieder zwischen Hügelland; der rote Sandstein, aufgerichtet, streicht ONO.; kohlenführendes Perm (Sandstein, Schiefer, Porphyre und Porphyrtuffe) und Kalkstein des Obercarbon (?) gesellen sich hinzu. — Die Stromfahrt den Han, den linken Nebenfluß des Yangtsze, aufwärts, geht erst durch die Ebene mit isolierten Hügeln von Carbon und Perm (Streichen NW.); dann durch eine sehr merkwürdige Laterit-Terrasse (12 m) wieder in eine breite Terrasse (35—45 m) des roten Decksandsteins, aus der ein Höhenzug aus Quarziten und Kalken des Altpaläozoicums, auch Gneis, mit ONO.-Streichen aufragt. Dasselbe Alt-Paläozoicum und Granit bilden dann den von I-tshang-fu

nach I-tshöng-hsien am Han streichenden Rand des höheren Gebirges. Es folgt eine Zusammenstellung neuerer Nachrichten über den östlichen Teil des Tsinling-shan. Auch hier ziehen die sinischen (ONO.-)Züge unvermittelt an das Kwenlun-System heran, an welches sich dann im O. des Han das OSO. streichende Hwai-Gebirge aus kristallinen Schiefern anschließt. Zwischen den sinischen Zügen liegt ein dreieckiges Bruchfeld, dessen Mittellinie der Han-Fluß einnimmt.

Das elfte Kapitel ist der Reise auf dem unteren Yangtsze von Kiu-kiang-fu abwärts gewidmet. Bis Nanking hat man z. T. rechts Gebirgsland, sonst immer Ebene mit Kuppen vergrabenen Gebirges. Dieses, allgemein ONO. streichend, besteht aus Tahau-Sandstein (untersinisch), obersinischen Schiefern und Kalken, Sandstein des Devon (?), Kalken (mit Hornstein) des Untercarbon; im N. von Ngan-king-fu ein Granitgebirge. Dazu eine ausgedehnte Terrasse von 20—35 m Höhe aus geneigten, nach NW. oder N. fallenden roten Sandsteinen und Konglomeraten, die Richthofen hier als Tatung-Schichten bezeichnet; sie sind ebenflächig abgeschnitten, z. T. mit Löß bedeckt und von breiten Tälern durchzogen.

Südlich von Kiu-kiang-fu liegt der Poyang-See, ein ganz ähnlicher Hochflutsee, wie der Tungting-See. Auch er ist von der geschilderten Terrasse umgeben, die auch Inseln im See bildet; darüber liegt vielfach Laterit, auch Löß. Westlich seines Ausflusses zum Yangtsze erhebt sich der Lu-shan als NO. streichende Antiklinale von oberdevonischem (?) Sandstein, darüber Untercarbon; südlich davon Granit und sinische Schichten.

Vom Poyang-See fuhr Richthofen auf Flüssen (mit Überschreitung der niedrigen Wasserscheide) zur großen Hafenstadt Hang-tshou-fu. Es wurden dabei zahlreiche parallele, ONO. streichende Gesteinszonen gequert: mächtig entwickelte grüne, seidenglänzende Tonschiefer und quarzitische Sandsteine (die „Kauling-Schiefer"), die als präcambrisch angesehen werden, mit Graniten; die sinischen Schichten (wie am Yangtsze, s. oben), devonische Kalke und Sandsteine, Porphyre, Untercarbon, Obercarbon (Kalkstein); ferner sehr weit verbreitet gegen die Küste hin flach lagernde porphyrische Sandsteine und Tuffe; in einzelnen Becken auch der gewöhnliche Decksandstein. Die Flüsse ziehen gewunden hindurch. Mehrere Kohlenfelder sind vorhanden, und zwar (nach Frech) permischen Alters. Diese Gegend ist ferner berühmt durch die Porzellanerde, die zu der chinesischen Porzellanindustrie Veranlassung gegeben hat. Dieses Material ist ein grünliches, festes Gestein (Kauling, daher „Kaolin"), das in den danach genannten Kauling-Schiefern eingelagert ist. Leider scheint keine nähere petrographische Untersuchung des Materials vorgenommen worden zu sein.

Das zwölfte Kapitel gibt die Beobachtungen auf verschiedenen Wegen in den Provinzen Tshekiang und Nganhwei; leider, wie auch in den vorigen und dem folgenden Kapitel, ohne Zusammenfassung. Die Umgebung der Hang-tshou-Bai und die Tshusan-Inseln werden aus Porphyr und porphyrischen Sandsteinen und Tuffen, untergeordnet auch Granit, sinischen Quarziten und jungem Augitporphyr in niedrigen Hügeln gebildet. Zwischen dem bei Hang-tshou-fu mündenden Tsien-tang-kiang und dem Yangtsze verläuft wieder

ein Gebirge von NO. streichenden gefalteten Gesteinen: eine Achse von Granit und Porphyr, darum Züge von obersinischen grünen Tonschiefern, Sandsteinen und Kalkstein in wiederholtem Wechsel, Sandstein und Kalkstein (Devon?), Sandstein und Konglomerat (Untercarbon?), Obercarbon-Kalkstein und Schiefer und Sandsteine mit Kohlen (obere Dyas). Gegen den Yangtsze folgt wieder die breite, lößbedeckte Terrassenlandschaft der Tatung-Schichten.

Im dreizehnten Kapitel werden die Reisen in der Provinz Kiangsu wiedergegeben. Die carbonischen und permischen Schichten bei Hang-tshou-fu streichen auffallenderweise NNW., auf den Inseln im See Tai-hu wieder normal NO. Die Fahrt auf dem Kaiserkanal durch die große Ebene bis zum südlichen Shantung bietet geologisch wenig Interesse. In letzterer Gegend bringt Tiessen nach neueren Quellen Verbesserungen, besonders über die Kohlenreviere von I-tshou-fu und I-hsien (Carbon); die dortigen mürben roten Sandsteine mit Porphyr werden den gleichartigen Bildungen in Tshekiang gleichgesetzt. Ausführlich sind Richthofen's Beobachtungen im Nanking-Gebirge, welches von der gleichnamigen Stadt bis Tshönn-kiang-fu das rechte Ufer des Yangtsze begleitet. Es sind zahlreiche kurze Höhenrücken, die sich aus welligem Lößland erheben, teils O., teils NO. streichend, Fragmente, die fast alle Formationen Chinas enthalten und auf einer besonderen geologischen Karte dargestellt werden. Die Beobachtungen v. Loczy's weichen hier sehr von denen Richthofen's ab. Aus ähnlichem Lößland erheben sich im N. des Yangtsze die Nanking-Vulkane, die z. T. noch Kratere erkennen lassen. Es sind niedrige Hügel doleritischer Laven, die bis 100 m Höhe von horizontalem Kies umhüllt, also älter als dieser sind. Außerdem ist eine Kies- und Sandterrasse von 9—25 m weit verbreitet.

In einem Schlußabschnitt wird dann noch einmal die Altersfolge der Formationen am unteren Yangtsze zusammengestellt, und zwar hauptsächlich von Tiessen. Vieles bleibt gerade hier unsicher, da die Fossilfunde spärlich und die klastischen Sedimente von Ort zu Ort schwer zu identifizieren sind. Das Urgebirge ist nicht sicher nachgewiesen. Die grünen Kauling-Schiefer sind wahrscheinlich präcambrisch. Dann folgt die mächtige „Sinische Formation", und zwar von unten nach oben: Tahau-Sandstein, Lushan-Schiefer, Matsu-Kalkstein; sie entspricht dem Cambrium, schließt aber auch wenigstens noch das Untersilur ein (Graptolithen-Schiefer im Nanking-Gebirge). Die Abgrenzung gegen die folgenden mächtigen klastischen Sedimente, die zum Silur und Devon gerechnet werden, ist unsicher, da in diesen (im Lunshan) auch tiefes Untersilur festgestellt ist. Häufiger werden die Fossilfunde erst im jüngeren Paläozoicum: Untercarbon, graue Kalke (Hsihsia-Kalk) mit Brachiopoden, Korallen, Schwämmen etc.; darüber Sandsteine; Obercarbon, klastische Ablagerungen (Nanking-Sandstein); Carbon-Dyas (Fusulinenkalk); Dyas mit Kohlenlagern. Spezieller sind von Frech nachgewiesen: obere Paläo-Dyas, untere Neo-Dyas (sandig-tonige Schichten mit Produkten), obere Neo-Dyas mit Ammoneen und Nautileen. Endlich folgen die Tatung-Schichten, die in den ausgedehnten Terrassen auftreten; letztere sind aber auch in ältere Gesteine eingeschnitten. Die klastischen See-Ablagerungen der Tatung-Schichten möchte Tiessen den porphyrischen Sandsteinen und

den „Decksandsteinen“ (den Roten Beckenschichten, mesozoisch bis tertiär) gleichstellen. Löß und Alluvium schließen die Formationsreihe. Die Granite sind nach-sinisch; die Porphyre gehören dem Ende des Carbon an.

Ein sehr dankenswerter Index zum 2. und 3. Band schließt das Werk.

Der größte Teil des Textes wäre kaum verständlich ohne den 2. Teil des Atlas, der ihm beigegeben ist. Er besteht aus Vorerläuterungen, Literaturverzeichnis und 28 Karten (1 : 750 000), wovon immer je eine topographische und eine geologische (die Farben mit der Topographie zusammengedruckt) dasselbe Gebiet darstellen. Leider fehlt das Übersichtsblatt, das auf dem Titel angekündigt ist. In M. Groll hat dieser zweite Teil des Atlasses einen ausgezeichneten Bearbeiter gefunden. Die Zeichnung der Situation nach den Originalen Richthofen's und anderen Quellen lag schon von der Hand Richard Kiepert's vor, mußte aber nach neueren Aufnahmen wesentlich umgearbeitet werden. Ganz von Groll stammt die Terrainzeichnung nach den Skizzen Richthofen's und nach neueren Aufnahmen, wobei die notwendige Ergänzung und Generalisierung über unbekannte Strecken hinweg nach der im Text dargelegten Auffassung Richthofen's mit großem Geschick geschehen ist. Die Arbeit Groll's am Atlas ist nicht minder hoch anzuerkennen wie die Tiessen's am Text. Die geologische Darstellung rührt im wesentlichen von Tiessen her, die neueren Feststellungen sind dabei ebenso berücksichtigt wie im Text. Die Farben sind naturgemäß dieselben wie im 1. Teil des Atlas. — Die Bemerkung kann nicht unterdrückt werden, daß der Stich der Karten an einzelnen Stellen an Klarheit zu wünschen übrig läßt. Manche Namen sind unleserlich, so besonders in der Nähe von Canton. **A. Philippson.**

Ahlburg, Johannes: Versuch einer geologischen Darstellung der Insel Celebes. (Geol. u. paläont. Abh. Neue Folge. **12**. Heft 1. 170 p. Mit 11 Tafeln u. 7 Fig. im Text. Jena 1913.)

Deprat, J. et H. Mansuy: Etude Geologique du Yunnan Oriental. I. Partie: Géologie générale. (Memoires du Service geologique de l'Indo-China. Mit Atlas.)

Vol. I: Fascicule I. Hanoi-Haipong 1912.

Fascicule II. II. Partie: Paléontologie. Hanoi-Haipong 1912.

Fascicule III. III. Partie: Etude des Fusulinides de Chine et d'Indochine et Classification des Calcaires à Fusulines.

Fascicule IV. I. Mission du Laos. 1. Géologie des environs de Luang-Prabang. 2. Mission Zeil dans le Laos septentrional, Résultats paléontologiques. II. Contribution a la Géologie du Tonkin. Hanoi-Haipong 1912.

Afrika.

Uhlig, C.: Die Tätigkeit des Vulkans Meru. (Geograph. Zeitschr. **17**. Heft 5. Leipzig 1911.)

— Kilimandjaro, Meru und Großer Natronsee einst und jetzt. Bericht über eine Studienreise in die nordöstlichen Hochländer Deutschostafrikas. (Mitt. d. Ges. f. Erdk. Leipzig 1911.)

— Entwicklung, Methoden und Probleme der Geographie der deutschen Kolonien. (Geograph. Zeitschr. **17**. Heft 7. Leipzig 1911.)

Vincent, Em., Louis Dollo, Maurice Leriche: La Faune paléocène de Landana. (Matériaux pour la Paléontologie du Bas et du Moyen-Congo.) (Annales du Musée du Congo Belge.)

Stratigraphie.

Cambrische Formation.

Kettner, Radim: Ein Beitrag zur Kenntnis des Cambriums von Skreje in Böhmen. (Sitzungsber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. in Prag. Prag 1913.)

Silurische Formation.

Kettner, Radim: Über das neue Vorkommen der untersilurischen Bryozoen und anderer Fossilien in der Ziegelei Pernikářka bei Košíře. (Bull. internat. de l'Acad. d. Sciences de Bohême. 1913. Mit 2 Taf. u. mehreren Abb. im Text.)

Devonische Formation.

Jukes-Browne, J.: The Devonian limestones of Dartington, and their Equivalents at Torquay. (Reprinted from the Proceedings of the Geologist, Association. **24**. Part 1. 1913.)

Schmidt, E.: *Cultrijugatus*-Zone und Unteres Mitteldevon südlich der Attendorn—Elsper Doppelmulde. Mit einem paläontologischen Anhange. (Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. f. 1912. **33**. Teil II, Heft 2. Berlin 1913. Mit Taf. 22 u. 23 u. 4 Fig. im Text.)

Asselbergs, Et.: Observations sur l'Eifelien des environs de Harzé. (Annales de la Société géologique de Belgique. **40**. Liége 1913.)

— Note préliminaire sur le Dévonien inférieur de la Région sud-est du Luxembourg belge. (Annales de la Société géologique de Belgique Bulletin. **40**. Liége 1913.)

Lucius, M.: Die Tektonik des Devons im Großherzogtum Luxemburg. (Mitt. d. Ges. Luxemburger Naturfreunde. Luxemburg 1913. Mit 7 Taf. u. 1 geol. Übersichtskarte.)

Dyasformation.

Meyer, Hermann L. F.: Der Zechstein in der Wetterau und die regionale Bedeutung seiner Fazies. (Ber. d. oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilkunde zu Gießen. Neue Folge. Naturw. Abt. **5**. 1912. 49—106. Gießen 1913.)

Triasformation.

Lull, R. S.: The Life of the Connecticut Trias. (Journ. of Science. **33**. Mai 1912.)

Meyer, Hermann L. F.: und R. Lang: Keuperprofile bei Angersbach im Lauterbacher Graben. (Ber. d. oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilkunde zu Gießen. Neue Folge. Naturw. Abt. **5**. 1—44. Gießen 1912.)

Turina, J.: Ein neuer Fundort des roten Han Bulog-Ptychitenkalkes bei Sarajevo. (Wissenschaftl. Mitt. aus Bosnien u. d. Herzegowina. **12**. Wien 1912.)

Lang, Richard: Das vindelizische Gebirge zur mittleren Keuperzeit. Ein Beitrag zur Paläogeographie Süddeutschlands. (Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturkunde i. Württ. **67**. 218—259. Stuttgart 1911. Mit 1 Kartenskizze auf Taf. II.)

Juraformation.

M. Furlani: Die Lemešschichten, ein Beitrag zur Kenntnis der Juraformation in Mitteldalmatien. (Jahrb. k. k. Reichsanst. 1910. **60**. 67—98. Mit 2 Taf. u. 1 Textprofil.)

Die Lemešschichten gehören dem oberen Kimmeridge und dem Tithon an, die auch in bezug auf die Fauna allmählich ineinander übergehen. Durch das Fehlen von *Lytoceras* und *Phylloceras* sowie durch den Reichtum an Oppelien erhält die Fauna ein mitteleuropäisches Gepräge; *Lumbricaria* und *Antedon*, plattgedrückte Oppelien, Fische etc. erinnern an die auch lithologisch sehr ähnlichen Solnhoferschiefer. Folgende Schichtfolge ist am Monte Lemeš entwickelt: 1. Kalk mit *Cladocoropsis mirabilis* (hier nicht aufgeschlossen), 2. fossilleerer, dünnplattiger, grauer Kalk, 3. sehr mächtige dünnschichtige Hornsteinbänderkalke mit z. T. sehr regelmäßig geschichteten weißen Plattenkalken mit Fischen, Perisphincten, Oppelien, Aptychen wechsellagernd, 4. dickbankige Kalke mit Hornsteinlinsen (5—10 m), 5, Fleckenkalke mit *Aptychus*, Belemniten, Perisphincten (20—30 m), 6. sogen. Stikovodolomit, fossilleer, 7. Rudistenkalk. — Die Erhaltung der Fossilien ist z. T. recht mäßig.

Der Monte Lemeš bildet eine flache NW.—SO. streichende Antiklinale, deren Scheitel eine schwache Einmuldung zeigt; der NO.-Flügel ist längs einer Verwerfung abgesunken.

Folgende Formen werden beschrieben:

Virgatosphinctes cf. *denseplicatus* Waagen.
— *pseudo-ulmensis* n. sp., dem *ulmensis* Oppel sehr nahe verwandt.
— *ulmensis* Opp. var. II. nov. var.
— cf. *contiguus* Zittel non Catullo.
— cf. *exornatus* Catullo.
— sp. ind., dem *contiguus* Zittel am ähnlichsten.
— sp. ind., an *ulmensis* Opp. var. II. erinnernd.
— sp. ind., wohl zu *Fontana* Catullo oder *ulmensis* Opp. gehörig.
Perisphinctes sp. ind.
Simoceras Albertinum Cat.
— cf. *Herbichi* v. Hauer.
— sp. ind., wohl mit *Benianum* Cat. verwandt.
Aspidoceras longispinum Sow.
— *eligmoptychum* Font.
— sp. ind., zu *Wolfi* Neumayr ?
Oppelia steraspis Opp.
— cf. *pugilis* Neum.
— *Haeberleini* Opp.
— cf. *halar* Opp.
— cf. *Strombecki* Opp.
— sp. ind.
— *dinarica* n. sp., eine flexuose Oppelie, in die Nähe der *trachynota* Opp. gehörig.
— cf. *subnudata* Font.
— cf. *compsa* Opp.
Haploceras sp. ind., an *tenuifalcata* Neumayr erinnernd.
Aptychus bous Opp.
— *latus* Park.
? *Astieria* cf. *astieri* d'Orb. *(Spiticeras ?)*.
Aulacomyella problematica n. g. n. sp. (der ursprüngliche Name *Posidoniella* wird durch den genannten ersetzt, siehe Erklärung zu Taf. III. Anmerkung).

Die schwach gewölbte, gleichklappige, konzentrisch und radial gerippte, mit *Posidonia* verwandte Muschel ähnelt durch die Radialrippen einer *Halobia*, doch ist der Schloßrand etwas kürzer, die Wirbel treten stärker hervor und zum Unterschied von *Halobia* strahlt vom Wirbel ein verstärktes Rippenbündel schief nach hinten; dadurch erinnert die Form an *Aulacomya* Steinmann (Typus *Aulacomya Bronni*, Lias ε). Indessen hat nach Ansicht des Ref. dieses verstärkte Rippenbündel der recht flachen Muschel mit der Furche des von Steinmann *Aulacomya Bronni* benannten, sehr stark gewölbten Zweischalers aus dem oberen Lias der Metzer Gegend nichts zu tun. Derartige Furchen, Kiele, radiale Zonen veränderter Skulptur treten unabhängig bei verschiedenen Zweischalern auf (z. B. bei tertiären Lucinen, verschiedenen Cardien, Schizodonten, Congerien, Gryphäen). Trotzdem Verf.

eine Verwandtschaft mit *Halobia* besonders wegen des verschiedenen Alters leugnet und auch die Ähnlichkeit mit *Daonella Moussoni* Mojs. für bloße Konvergenz erklärt, ist Ref. nach den Abbildungen der Überzeugung, daß gerade hier die Verwandtschaft zu suchen ist.

Auch im mittleren Dalmatien bestand wie nördlich des alpinen Jurabezirks eine Region seichteren Wassers, als Gegenstück zur mitteleuropäischen Provinz; die Ähnlichkeit damit äußert sich auch im Auftreten einer Riffazies, die die Plattenkalkfazies ablöst, — ganz wie Solnhofen. Recht verschieden ist die Ausbildung des Jura in Süddalmatien: dort herrschen teils Breccien und Oolithe, teils Hornsteine, Plattenkalke und Tuffe, und zwar in einer der Küste entlang streichenden Schuppe; in einer zweiten mehr landeinwärts liegenden Schuppe ist der Jura als mächtige Riffkalke mit Ellipsactinien entwickelt. Plattenkalke sind überhaupt im dinarischen Gebiet häufig, z. B. der Vigläs-Kalk Renz', der gleichfalls von Dolomit, weiterhin von Rudistenkalk überlagert wird und bis in den Oberlias hinunterreicht. — Die Lemešschichten sind wohl das zeitliche Äquivalent des Vigläs-Kalkes. — Eine nicht unähnliche zwiefache Ausbildungsweise zeigen die südalpinen Randbezirke, wo neben einer Zone von Riffen Hornsteinkalke vorkommen, und ganz gleiche Verhältnisse herrschen in den julischen Alpen. — Die Schiefer-Hornstein-Formation in Albanien und in Krain mit ihrem raschen Wechsel von Schiefer und radiolaritführenden Gesteinen sind wohl in dem tieferen Meeresbecken des dinarischen Bezirks abgelagert, das nach außen durch eine Zone von Riffen und Lagunen (Lemešschichten) begrenzt war. Freilich verlieren diese Betrachtungen dadurch etwas von ihrem Wert, daß nicht feststeht, inwieweit tektonische Vorgänge die Faziesgrenzen bedingen.

Die Fischschiefer von Komen sind petrographisch und nach ihrer Lagerung trotz der scheinbaren Gleichartigkeit der Fischfauna mit der der Lemešschichten wohl jünger; sie bilden das unmittelbar Liegende des Rudistenkalkes, während über den Lemešschichten der Stikovo-Dolomit, dann weißer Kalk, dann der Chamiden- und Chondrodontenkalk, und dann erst der Rudistenkalk folgt. Es ist nicht wahrscheinlich, daß dort all diese Glieder fehlen. — Die Fischschiefer von Lesina sind wohl sicher cretacisch. **Wepfer.**

G. Boehm: Grenzschichten zwischen Jura und Kreide von Kawhia (Nordinsel Neuseelands). (Dies. Jahrb. 1911. I. 1—24. 2 Taf. 3 Textfig.)

Bisher waren fossilführende mesozoische Schichten von Neuseeland fast unbekannt. Durch Henry Suter wurde an dem schon Hochstetter bekannten Fundort eine ziemlich magere Fauna auf Veranlassung des Verf.'s teils in schwefelkiesreichen Geoden, die in Mergelbänken liegen, teils in Ton- und Kalkmergeln gesammelt. Das Gestein spricht für Gleichalterigkeit aller Arten. An Ort und Stelle soll im Gestein das nicht ganz vollständige Skelett eines Sauriers stecken. Folgende Formen werden beschrieben:

Discina kawhiana n. sp.; *Rhynchonella* sp., an *Rh. taliabutica* G. Boehm erinnernd; Aucellen — sie sind so gut erhalten, daß sich einzelne Merkmale, wie Zahnlosigkeit, der löffelförmige Fortsatz der kleinen rechten Klappe, die Ligamentfläche, 2 (!) Muskeleindrücke, deren vorderer sehr klein ist, Skulptur usw. deutlich beobachten lassen; *Aucella plicata* Zittel, vielleicht lassen sich später verschiedene Arten darunter unterscheiden; *Inoceramus haasti* Hochstetter sehr häufig, von *I. galoi* kaum zu trennen; *Lima* aff. *gigantea* Sow., nach Fraas auch im Gestein den schwäbischen Lias-ζ-Formen verblüffend ähnlich; *Belemnites canaliculatus aucklandicus* (Blainv.) Hauer, die einzelnen Rostra sind recht verschieden, und reichen wegen ihrer z. T. starken Abrollung weder zu eigenen Namen, noch zur engeren Horizontierung; *Phylloceras* sp. zur Gruppe des *malayanum* G. Boehm gehörend; *Streblites motutaranus* n. sp. unterscheidet sich von dem sonst nahestehenden *indopictus* Uhlig aus den Spiti shales durch die Loben, andere Rippung und verschiedenen Kiel; *Perisphinctes Brownei* Marshall sp. verdient kaum einen eigenen Namen, da die Wohnkammer zu unbekannt ist; *Perisphinctes* sp. vom vorigen durch die Loben verschieden, spricht wohl für unteres Tithon, da Einschnürungen vorhanden sind; *Hoplites novoseelandicus* Hochstetter sp., nach Uhlig ein perisphinctoider Hoplit, der wohl als *Berriasella* zu bezeichnen ist, sich indesen auch *Neocomites* nähert, und der mehr für Berrias als für Obertithon spricht. **Wepfer.**

Favre: Contribution à l'Étude des *Oppelia* du Jurassique moyen. (Mém. Ser. Pal. Suisse. **38**. 1912. 33 p. 1 Taf.)

Es werden die einzelnen Dogger-Oppelien beschrieben und zwar: 1. *Oppelia præradiata* Douvillé, — sie unterscheidet sich von der nahe verwandten *subradiata* besonders durch den Windungsquerschnitt und die Nabelkante. — 2. *O. subradiata* Sow. Wie schon früher vom Verf. hervorgehoben, findet sich diese Art zusammen mit den anderen Oppelien im ganzen Dogger. Es werden 4 Varietäten A—D unterschieden, die indessen z. T. durch alle Übergänge miteinander verbunden sind. — 3. *O. fusca* Quenst. mit 2 Varietäten A, B. — 4. *O. aspidoides* Oppel. — 5. *O. aspidoides* var. *Bajociensis* n. var. kommt zusammen mit *subradiata* im Bajocien vor, und steht in gewisser Beziehung zwischen dieser letzteren Art und *aspidoides* Opp.; diese Form beweist, daß (nach Verf.) *aspidoides* nicht direkt von *subradiata* abstammt, sondern daß diese Formen einen gemeinsamen Ursprung kurz vor der Bajocienzeit gehabt haben müssen. — 6. *O. subdisca* d'Orb. steht *aspidoides* nahe, unterscheidet sich aber leicht von ihr besonders durch die größere Breite der Umgänge; sie findet sich im Callovien zusammen mit *macrocephalus*.

Die Schlußfolgerungen geben eine kurze Zusammenfassung der Arten; die engen Beziehungen zwischen ihnen allen springen ins Auge. Verf. wendet sich gegen die neuen Gattungen Rollier's, sowie gegen die Abhandlung Wepfer's über *Oppelia*; letztere wird als bedauerlicher Rückfall zur Palä-

ontologie von vor 50 Jahren aufgefaßt, und die Trinomenklatur als gänzlich unzulässig verurteilt, da sie die Paläontologie der Cephalopoden nur komplizieren würde. Wieso, ist nicht gesagt. — Die Steinmann'sche Auffassung wird wegen der Verschiedenheit der Loben abgelehnt! Die Vorfahren von *Oppelia* sind wohl bei *Harpoceras* zu suchen. — Auffallend ist der Mangel an Angaben über das stratigraphische Niveau; am auffallendsten aber ist die Feststellung des Verf.'s (p. 10), daß *Oppelia subradiata* „mit den anderen Arten dieser Gattung im ganzen Dogger zusammen vorkommt". — Dieser Satz ist ganz neu durch seine Tragweite; jedenfalls würde er auf den Wert der einzelnen Arten ein ganz besonderes Licht werfen, und wenn man schon den Wert paläontologischer Arbeiten nach unserer Zeitrechnung bestimmen zu können glaubt, so ließe dieser Ausspruch des Verf.'s in seiner Verallgemeinerung den Schluß auf ein recht respektables Alter zu. **Wepfer.**

E. Dacqué: Dogger und Malm aus Ostafrika. (Beitr. zur Paläont. u. Geol. Österr.-Ungarns u. d. Orients. 1910. **23**. 62 p. 6 Taf. 18 Textfig.)

Das bearbeitete Material stammt von den anläßlich des Bahnbaues Daressalam—Morogoro geschaffenen Aufschlüssen, und zwar von Pendambili, anderseits von Mombassa.

I. Es wird der in der Literatur verbreitete Irrtum berichtigt, als ob bei Mombassa oberer Dogger mit *Peltoceras annularis-athleta* vorkomme; das betreffende Stück ist ein *Perisphinctes* aus dem unteren Malm. Auch sonst ist Malm von dort schon länger bekannt; freilich wurde er für jünger (Kimmeridge) gehalten, — tatsächlich handelt es sich nur um Oxford. E. Fraas hat ein Profil aufgenommen, seine Aufsammlungen wurden besonders bei Kilindini und Station Chanyamwe vorgenommen. Es finden sich an der Rabaibucht gelbbraune Malmmergel mit vielen Cephalopoden und darunter (landeinwärts) sandige Mergel mit Toneisenstein; sie enthalten Kieselhölzer und *Macrocephalus Rabai* n. sp., *Idoceras*, *Peltoceras* aff. *arduennense* d'Orb. und *Belemnites* cf. *tanganensis* Futt., d. h. Formen, die auf Oxford hindeuten; sie entsprechen wohl den von Tornquist bearbeiteten Schichten von Mtavu. Die Cephalopoden der fetten braunen Malmmergel darüber sind folgende: **Phylloceras malayanum* G. Boehm, *Ph. subptychoicum* n. sp., *Lytoceras Fraasi* n. sp., *L.* sp. ind., **Oppelia trachynota* Opp., *O.* sp., *Perisphinctes Krapfi* n. sp., *P. Beyrichi* Futt., **P. mombassanus* n. sp., *P. africanus* n. sp., **P.* cf. *Pralairei* Favre, *P. virguloides* Waag., *P. Fraasi* n. sp., **P.* cf. *lusitanicus* Siem., **Aspidoceras iphiceroides* Waag., *A. kilindinianum* n. sp., *Belemnites* cf. *tanganensis* Futt. Die mit * bezeichneten Formen weisen auf oberes Oxford (= weißer Jura β = unteres Séquanien), nicht auf höhere Horizonte, wie nach Beyrich und Futterer zu erwarten war, denn 1. kommt *Phylloceras malayanum* in Niederländisch-Indien zusammen mit *arduennensis*-ähnlichen *Peltoceras*-Formen vor, 2. sind *Perisphinctes mombassanus* und *lusitanicus* bezeichnende Oxfordformen z. T.

Portugals, 3. stammt das Oppel'sche Original zu *Oppelia trachynota* aus württembergischem weiß Jura β. — Auch die übrigen Formen sprechen für Oxford. — Nach Beyrich und Futterer aber wäre hier noch Kimmeridge und Untertithon vertreten; diese Annahme beruht indes, wie nachgewiesen wird, auf falscher Bestimmung von z. T. zu schlecht erhaltenem Material. — Indessen ist auch Dogger vorhanden, und zwar in Form von mehreren 100 m mächtigen harten, glimmerhaltigen, grünlichblauen Kalksandsteinen, die in Steinbrüchen aufgeschlossen sind, — sie gehören wohl dem Bathonien an; Callovien ist vielleicht in Form von Schiefertonen mit Eisengeoden, die Thomson angegeben hat, entwickelt.

Aus der eingehenden Beschreibung der Fossilien sei nur folgendes hervorgehoben: Die Perisphincten gehören meistens zu einer Gruppe, bei welcher die ursprünglich 2-gespaltenen Rippen allmählich, jedoch nie völlig, von 3-gespaltenen ersetzt werden: es ist das Subgenus *Virgatosphinctes* Uhlig's. Die 3-Spaltung geht so vor sich, daß der vorderste Spaltungsast oft schon vor der Flankenmitte von der Hauptrippe abzweigt: solche Formen sind zu Unrecht als *Virgatites* beschrieben worden. — Zu dieser Gruppe gehört unter andern auch der vermeintliche *Peltoceras annularis-athleta* O. Fraas, der nunmehr *Virgatosphinctes Krapfi* heißt.

II. Von dem neu entdeckten Dogger bei Pendambili im Hinterland von Daressalam hat E. Fraas zuerst ein Profil aufgenommen. Zu oberst liegen weiße Kalke und Steinmergel, die fossilleer sind, und wohl dem Malm angehören. Darunter folgen kieselige Kalke, z. T. sandige Mergel usw.; in einer 0,4—0,6 m mächtigen harten, gelbgrauen Kieselkalkbank stecken zahlreiche Fossilien: *? Avicula* sp. ind., *Pecten* aff. *lens* Sow., Ostreidae div. sp. ind., *Pinna* n. ? sp., *Gervillia (Pteroperna)* sp., *Modiola plicata* Sow. (der schwäbischen Form entsprechend), *M.* sp. ind., *Cardium* sp., Veneridae (Cyprinidae) sp. ind., *Astarte Mülleri* n. sp. (der *Michandiana* d'Orb. und *subtrigona* Münst. nahestehend), *Pholadomya carinata* Goldf., *Ph. angustata* Sow., *Pleuromya* aff. *unioniformis* Morr. et Lyc., *Ceromya concentrica* Sow., *Goniomya* n. ? sp., *Phylloceras disputabile* Zitt., *Ph.* sp. (Gruppe des *tatricum*), *Lytoceras* cf. *Adeloides* Kud., *Proplanulites Kinkelini* n. sp., *Pr. pendambilianum* n. sp., *Peltoceras ngerengerianum* n. sp., *Perisphinctes* cf. *omphalodes* Waag., *Belemnites* sp. ind. aff. *giganteus* Schloth., *B.* sp. ind. aff. *subhastatus* Ziet. — Aus der Beschreibung der neuen *Peltoceras*-Art sei hervorgehoben, daß sie erst ein dem *annularis* ähnliches, dann ein dem *athleta* entsprechendes Stadium durchmacht, um schließlich im höheren Alter alle Knoten zu verlieren, und statt ihrer nur einfache, um die Windungen herumlaufende kräftige Rippen zu zeigen.

Zwar zeigen die Muscheln Bathonien-Charakter, jedoch läßt das Vorkommen von *Proplanulites*, ferner des mit *athleta* verwandten *Peltoceras* auf Callovien schließen; Verf. ist begreiflicherweise geneigt, auf die Ammoniten das entscheidende Gewicht zu legen.

Ein langer Abschnitt (18 p.) behandelt die Parallelisierung des ostafrikanischen Juravorkommens zwischen Rotem Meer und dem südlichen Afrika mit Einschluß Madagaskars und Arabiens; da indes diese

sehr verdienstvolle Zusammenstellung z. T. selbst den Charakter des Referates annimmt, so ist es nicht möglich, in kürzerer Weise darüber zu referieren, ohne so und so viele wesentliche Tatsachen zu unterdrücken. Es muß daher ausdrücklich auf die Arbeit selbst (p. 40 ff.) verwiesen werden.

Paläogeographisches.

Lias ist mit Sicherheit nur in Madagaskar bekannt; dagegen mag er in der Sandsteinserie, die in fast ganz Ostafrika unter dem Dogger liegt, z. T. mit enthalten sein. Bathonien ist überall reichlich vertreten, weniger das Callovien, und auch das Vorkommen von Oxford ist mancherorts zweifelhaft. Sequan und Kimmeridge treten oft eng miteinander verknüpft auf; Tithon ist nur auf Madagaskar — aber fraglich — entwickelt. Dagegen ist überall marine untere Kreide verbreitet. — Aus der Verbreitung der einzelnen Stufen ergibt sich ein natürlich in gewissen Grenzen der Zuverlässigkeit schwankendes Bild der paläogeographischen Verhältnisse.

Der faunistische Charakter des deutsch-ostafrikanischen Jura ist ein ausgesprochen indischer; dazu kommen mediterrane, portugiesische und ganz eigene Faunenelemente: es ist die „äthiopische Provinz" Futterer's.

Zum Schluß folgt eine Tabelle der Verbreitung einiger deutsch-ostafrikanischer Jura-Arten. **Wepfer.**

Burckhardt, Carloa: Faunes jurassiques et crétaciques de San Pedro del Gallo. Atlas Planches I—XLVI. (Boletin del Instituto Geologico de Mexico. No. 29. Mexico 1912.)

Haas, Otto: Die Fauna des mittleren Lias von Ballino in Südtirol. (Beitr. z. Paläontologie u. Geologie Österreich-Ungarns u. des Orients. **25** u. **26**. Wien 1913.)

Kreideformation.

Yabe, H. and S. Yehara: The Cretaceous Deposits of Miyako. (Reprintes from the Science Reports of the Tôhoku Imperial University. Second Series, Geology. **1**. No. 2. 1913.)

Stanton, T. W.: Some variations in Upper Cretaceous stratigraphy. (Journal of the Washington Academy of Sciences. **3**. No. 3. 1913.)

Tertiärformation.

F. X. Schaffer: Geologischer Führer für Exkursionen im Wiener Becken. I.—III. Teil. (Sammlung geologischer Führer Bd. 12, 13, 18. Berlin. Gebr. Bornträger. 1907—1913. Die Titel der einzelnen Bände weichen etwas voneinder ab.)

Man wird wohl mit der Vermutung nicht fehlgehen, daß mancher Geologe einen vorübergehenden Aufenthalt in Wien zum Besuch der altberühmten

Tertiärbecken in der Umgebung dieser Stadt benützen wird. Darum soll hier in aller Kürze auf die oben zitierten Exkursionsführer hingewiesen werden.

Band I enthält Exkursionen in nächster Nähe von Wien, teils auch innerhalb des Stadtgebietes, teils bei den leicht erreichbaren Orten Kalksburg, Baden, Vöslau etc. Ein kurzer Überblick der geologischen Geschichte der Umgebung Wiens seit dem Einbruch des inneralpinen Beckens und eine Besprechung der Thermen von Baden und Vöslau bilden den Schluß dieses Teiles.

Band II führt uns vorwiegend an den Ostrand des Beckens, nach Neudorf a. d. March, in das Leithagebirge, nach Zillingsdorf etc. Den zweiten Teil dieses Büchleins nimmt eine gedrängte Darstellung der Faunen der zweiten Mediterranstufe, der sarmatischen und der pontischen Stufe ein. Eine Auswahl der wichtigsten Arten ist auf 5 Tafeln abgebildet.

Der III. Teil endlich beschäftigt sich mit des Autors eigentlichem Arbeitsgebiet, der Gegend von Eggenburg im außeralpinen Wiener Becken. Auch hier finden wir wieder einen paläontologischen Abschnitt, in dem die häufigsten Formen der Fauna der ersten Mediterranstufe beschrieben und z. T. auf 6 Tafeln abgebildet werden. Diesem Band ist auch eine sehr zweckmäßige Übersichtskarte des Tertiärs der Umgebung von Eggenburg beigegeben.

Preis: 2,40 + 5,50 + 5,80 = 13,70 Mark. **J. v. Pia.**

O. Abel: Verfehlte Anpassungen bei fossilen Wirbeltieren. (Zoolog. Jahrb. Festschr. für Spengel. **1**. 597. 1912.)

Verwandte Tierstämme können ihre Anpassung an die gleiche Lebensweise auf mehrere, im Detail verschiedene Art vollziehen. Verf. versteht nun unter verfehlter Anpassung solche Modifikationen, die nur einen geringen Grad konstruktiver Vollkommenheit zu erreichen erlauben und daher zur Überflügelung der betreffenden Stämme und ihrem Erlöschen führen. Es ist klar, daß die Untersuchung dieser Verhältnisse nur dort, wo uns die Aufeinanderfolge der Formen wirklich vorliegt, also an fossilem Material, erfolgreich einsetzen kann. In der gewohnten klaren und anschaulichen Weise bespricht der Autor die verfehlte Anpassung an drei Beispielen.

1. Matthew hat gezeigt, daß wir unter den Creodonten drei Gruppen unterscheiden können. Bei den Eucreodi finden wir, ebenso wie bei ihren Nachkommen, den Fissipediern, die Zähne $\frac{P^4}{M^1}$ als Brechzähne (fälschlich auch Reißzähne genannt) ausgebildet. Bei den Oxyaeniden dagegen erscheint der Brechzahn, wenn überhaupt vorhanden, an der Stelle $\frac{M^1}{M^2}$, bei den Hyaenodontiden sogar als $\frac{M^2}{M^3}$. Die Vergrößerung der Brechzähne erfolgt nun wesentlich gegen rückwärts. Es ist deshalb klar, daß dieselbe in den beiden letzteren Fällen viel früher ein Ende erreichen mußte als bei den Eucreodi. Die Hyaenodontiden und Oxyaeniden erloschen frühzeitig, während nur ein Teil der Eucreodi, die Miacidae, sich zu den Fissipediern weitergebildet hat.

2. Die Verkümmerung der Seitenzehen der Paarhufer erfolgte in zweierlei Art. Bei allen rezenten Stämmen mit starker Reduktion der Finger resp. Zehen II und V sind die Metapodien derselben zu Griffelbeinen rückgebildet, die mit dem Carpus und Tarsus nicht mehr artikulieren. Bei einer beschränkten Anzahl alttertiärer Formen dagegen (Xiphodon, Anoplotherium, Anthracotherium etc.) behaupten die seitlichen Metapodien ihren Ansatz am Karpal- oder Tarsalgelenk und wandeln sich schließlich in knotenförmige Knochenstücke um. Diese Form der Reduktion hat den Nachteil, daß den Hauptmetapodien ein Teil der Ansatzfläche geraubt wird. Nach Ansicht des Verf.'s wurde auch das Gleiten der Sehnen dadurch erschwert. Es zeigt sich, daß diese „inadaptiven" Stämme (Kowalevsky) im Alttertiär erloschen sind.

3. Das Huftiergebiß zeigt die allgemeine Tendenz, die Kronenhöhe der Molaren zu vergrößern, jedenfalls in Anpassung an härtere Pflanzennahrung. Damit im Zusammenhang steht auch eine fortschreitende Komplikation der Zahnkrone. Die nähere Art der Umformung ist eine sehr mannigfaltige. Einige dieser Entwicklungsrichtungen scheinen jedoch wenig zweckmäßig gewesen zu sein und die ihnen folgenden Stämme sind bald erloschen. Hierher gehören die von Osborn näher untersuchten Titanotheriden, die Anoplotheriden, Anthracotheriden etc., also teilweise dieselben Gruppen wie im vorigen Beispiele. Bei diesen Formen erfuhr nur die Außenseite der Molarenkrone eine einseitige Erhöhung während die Innenseite niedrig blieb und Schmelzeinfaltungen sich nicht entwickelten.

Falls es richtig ist, daß die in den obigen drei Beispielen angeführten Stämme infolge verfehlter Anpassung erloschen sind, sehen wir hier einen phylogenetischen Vorgang vor uns, der sich im ganzen nur selten nachweisen läßt und den man als Selektion im großen bezeichnen könnte, wobei größere Gruppen, z. B. Familien, nicht (wie es Darwin hauptsächlich im Auge hatte) Varietäten oder Elementararten derselben Spezies, miteinander in Konkurrenz treten. Der Ablauf der Ereignisse würde etwa der folgende sein: Eine größere Anzahl von Stämmen paßt sich, in den hier beobachteten Fällen wohl wesentlich unter dem Einfluß der Übungsvererbung, parallel an ein und dieselbe Lebensweise an. Sollten direkt schädliche Variationen auftreten, so werden sie durch Selektion im kleinen ausgemerzt. Solange die Spezialisation noch eine geringe ist, teilweise vielleicht auch infolge von Isolation, können diese Stämme nebeneinander weiterbestehen. Dann aber zeigt sich, daß nur einige von ihnen imstande sind, höhere Spezialisationsstufen zu erreichen. Sie obsiegen im Kampfe ums Dasein, während die anderen Formen verdrängt werden. Bekanntlich ist es gerade diese Form der Selektion, die von Steinmann am heftigsten bekämpft wird, was den von Abel dargestellten Fällen jedenfalls ein besonderes Interesse verleiht.

Wenn die referierte Arbeit in uns einen Wunsch unbefriedigt läßt, so wäre es der nach größerer Ausführlichkeit, besonders des rein theoretischen Teiles. Der Ausdruck „verfehlte Anpassung" ist ja immerhin ein etwas gefährlicher. Wie Verf. zeigt, handelt es sich dabei nicht um eine innere Fehlerhaftigkeit des betreffenden Organes. Der Schaden entsteht vielmehr dadurch, daß andere Stämme in der gleichen Hinsicht noch vollkommener sind. Es wäre z. B. nicht

undenkbar, daß im Falle der Existenz eines Landraubtierstammes mit $P\frac{3}{3}$ als Brechzahn (wie der von Abel angeführte *Protocetus atavus*) die Encreodi ebenso wie die Oxyaeniden und Hyaenodontiden verdrängt worden wären und die ganze weitere Entwicklung an diesen fiktiven Stamm angeknüpft hätte. Es handelt sich also um relative Verhältnisse, nicht eigentlich um eine gelungene oder verfehlte, sondern um eine günstigere oder minder günstige Anpassung.

Auch der vom Autor nur angedeutete Unterschied zwischen niedriger Spezialisation und verfehlter Anpassung wäre zweifellos ein interessanter Gegenstand gewesen. Wir haben sicher keinen Grund, das geringe Flugvermögen der Hühnervögel etwa auf verfehlte Anpassung zurückzuführen. Es erklärt sich vielmehr ganz einfach daraus, daß dieser Spezialisationsgrad für die betreffende Lebensweise durchaus genügt. Von verfehlter Anpassung kann man natürlich nur dort sprechen, wo ein geringer Grad der Adaptation mit dem Bedürfnis nach einem höheren Grad zusammentrifft.

Schließlich müssen wir uns bei allen diesen Fragen hüten, halb unbewußt die Erreichung der geologischen Gegenwart als die eigentliche Aufgabe der Tierstämme anzusehen. Nach allem, was wir wissen, würden auch ohne das Eingreifen des Menschen sämtliche spezialisierten rezenten Gruppen mit der Zeit erlöschen. Auch darin zeigen sie sich den „blind endigenden" Phylen nur relativ überlegen.

Doch wie bei allen ähnlichen Gegenständen ließen sich hier schier endlose Erörterungen anknüpfen, die besser dem ausgezeichneten Autor des besprochenen Aufsatzes selbst überlassen bleiben. **J. v. Pia.**

J. Gosselet: Diestien dans la forêt de Clairmarais. (Ann. Soc. géol. du Nord. **41**. 320.)

Der Wald von Clairmarais bei Saint Omer liegt nicht auf Lehm und ist nicht eben, wie die Karten angeben, sondern liegt auf dem Ton von Flandern und enthält besonders einen Hügel von 50 m Höhe, 100 m Breite und 300 m Länge von SO. nach NW. Dieser trägt oben große Blöcke des Diestien, eisenschüssigen Sandstein, Konglomerat und Feuersteingerölle, welche auch die Südseite bedecken, und es ist wohl das Diestien diskordant auf dem Ton von Flandern abgelagert worden. **von Koenen.**

C. Cumont et Ch. Fraipont: Note sur quelques affleurements dans le Quaternaire et le Tertiaire des environs de Bruxelles. (Bull. Soc. géol. de Belgique. **40**. 134.)

Unter dem Lehm finden sich im Kies stellenweise Blöcke des Sandsteins des Landenien und darunter stellenweise sandiger Ton, z. T. mit Glaukonit des Asschien oder Tongrien. **von Koenen.**

F. Halet: Les puits de la ville de Diest. (Bull. Soc. belge de Géol. Procès-verbal. 18 Mars 1913. **27**. 1913. 34.)

Es werden die Profile von Brunnenbohrungen in Diest mitgeteilt, von welchen eine 109 m, eine andere 96 m Tiefe erreicht hat; sie haben unter dem Diluvium 43 m resp. 32 m unteres Pliocän (Diestien) durchbohrt, dann 15 resp. 15 m Rupelton, 13 resp. 11 m unteres Rupélien, 18 m Sand etc. des Unteroligocän oder Eocän, 15 resp. 11 m Bruxellien und das erste noch 5 m Sand des unteren Yprésien, dann harten Ton, während ältere Bohrlöcher das ganze Landesien und Heersien und noch 57 m Älteres angetroffen hatten.

von Koenen.

Henry Douvillé: Les plus anciennes *Nummulites*. (Compt. rend. Séances Soc. géol de France. 17 Mars 1913. 44.)

Die aus der Kreide angeführten Nummuliten sind wohl Operculinen oder Cristellarien oder stammen nicht aus der Kreide. Die ältesten finden sich in Yprésien, *Nummulites planulatus-elegans*, im Lutétien inf. bei Gan-Bos d'Arros, *N. atacicus* und var. *mamillata*, *N. globulus* und weiter *N. mamillaris*; sonst folgt auf *N. planulatus N. bolcensis*, dann *N. bolcensis* var. *granulosa* (*N. aquitanicus* Bén. und *laevigatus*) und *N. globulus*. **von Koenen.**

F. R. Cowper Reed: Note on the Eocene beds of Hengistbury Head. (Geol. Mag. 5. **10**. 3. 101. März 1913.)

Durch das Auffinden einer Anzahl von Fossilien in dem braunen, sandigen Ton unter der oberen Schicht mit Eisensteinkonkretionen wird die Ansicht von Prestwich bestätigt, daß die Schichten der Barton-Series angehören.

von Koenen.

Jentsch: Ostdeutsches Pliocän. (Monatsber. deutsch. geol. Ges. **65**. 1. 1913.)

In einer Tongrube bei Schildberg im südlichen Posen ist ein Bruchstück eines Metatarsale eines kleinen, aber ausgewachsenen *Rhinoceros* gefunden, welches keiner bekannten diluvialen Art angehören und deshalb pliocän sein soll. Dann werden auch die zwei Mastodon von Thorn und *Paludina* aff. *Fuchsi* von Lopathen angeführt und *Pinus Laricio Thomasiana* und *P. Hageni* aus den obersten Schichten des Samlandes, welche der südeuropäischen *P. Laricio* und *P. Hageni* sehr nahe stehen, so daß die Deutung des Posener Tones als Pliocän wahrscheinlicher wird. **von Koenen.**

Henry Douvillé: l'Eocène inférieur en Aquitaine. (Compt. rend. Séances Soc. géol. de France. **7**. 7 Avril 1913. 55.)

Verf. hatte vor einigen Jahren die Faunen von Saint Barthélemy mit *Nummulites laevigatus*, *N. Murchisoni*, *N. irregularis*, *N. atacicus*, *Assil. spira*,

A. granulosa etc. nebst denen von Bos d'Arros zum Lutétien inf. gestellt, zieht sie aber jetzt zum Yprésien (Untereocän) und zu diesem auch die unteren Sande auf dem rechten Ufer der Gironde. **von Koenen.**

W. Wagner: Neuere Ergebnisse über die Gliederung und die Lagerung des Tertiärs im Kaligebiet des Oberelsaß. (Mitt. d. Phil. Ges. in Elsaß-Lothringen. **4**. Heft 5. 1912. 743—764. Mit 1 Kartenskizze u. 1 Profil durch das Rheintal.)

Das Tertiär des oberelsässischen Kaligebietes wurde von Förster (Mitteil. d. Geol. Landesanst. v. Elsaß-Lothringen. **7**. 347) gegliedert in 1. Unteroligocän: grüne Mergel, 2. Mitteloligocän: zuunterst „streifige Mergel mit Steinsalz und in der obersten Zone Kalisalz"; darüber „bunte Mergel mit Steinsalz" und als Schluß „blaue Mergel". Die „blauen Mergel" erlaubten noch eine weitere Gliederung in a) Foraminiferenmergel, b) typische Fischschiefer, c) eine Kalksandsteinzone. Durch die neueren Bohrungen ergab sich, daß Förster's Kalksandsteinzone noch weiter zu zerlegen ist, und zwar zerfällt sie von unten nach oben in 1. Melettaschiefer, 2. Cyrenenmergel, 3. Süßwasserzone (bunte Mergel mit Kalksandstein). Der Melettaschiefer wird noch zum Mitteloligocän, der Cyrenenmergel zum Oberoligocän und die Süßwasserzone zum unteren Miocän gerechnet. Mithin wäre also im oberelsässischen Kaligebiet zum erstenmal Oberoligocän und Untermiocän nachgewiesen. Die Süßwasserzone besteht aus bunten, bisweilen sandigen und glimmerhaltigen Mergeln und aus mehrere Meter mächtigen, stark wasserführenden Kalksandsteinen. Das Oberoligocän ist als Cyrenenmergel mit reicher Fauna ausgebildet und schließt nach oben mit einer Mergelbank voll von *Cerithium plicatum* ab; seine Mächtigkeit beträgt ca. 60 m. Unter dem Cyrenenmergel folgen als oberstes Mitteloligocän 200 m mächtige Melettaschiefer, dann 20 m mächtige bituminöse Amphysileschiefer, die wegen ihrer weiten Verbreitung den wichtigsten Leithorizont oberhalb der Kalisalzregion abgeben. Es folgen weiterhin 8 m Foraminiferenmergel, 420 m bunte Mergel mit Steinsalz, 520 m streifige Mergel, die in ihrer oberen Region die beiden Kalilager enthalten, und schließlich 159 m grüne und schwarze Mergel, die dem Unteroligocän zuzurechnen sind. Die Mächtigkeit des Oligocäns würde mithin 1380 m betragen. Über dem Cyrenenmergel liegen in der Bohrung Ungersheim II noch 650 m andere Tertiärablagerungen. Wir kämen also auf eine Gesamtmächtigkeit des Tertiärs im Wittelsheimer Becken von 2030 m. Der Betrag der Vertikalverschiebung zur Zeit der Rheintalentstehung wird auf rund 4000 m berechnet. Von den Störungen, Verwerfungen und Überschiebungen, die das Tertiär des Rheintals im Oligocän und Miocän betrafen, gibt ein Profil ein gutes Bild. Es tritt besonders gut der Pulversheim—Ungersheimer Graben hervor, an den sich nach Osten ein Horst anschließt, der als die Fortsetzung der nach Norden untertauchenden Ausläufer der Hügel östlich von Mülhausen angesehen wird. **Cl. Leidhold.**

L. van Werveke: Die Entstehung der unterelsässischen Erdöllager, erläutert an der Schichtenfolge im Oligocän. (Mitteil. d. Phil. Ges. in Elsaß-Lothringen. **4**. Heft 5. 1912. 697—722.)

Verf., der sich schon früher für primäre Entstehung der unterelsässischen Erdöllager aus organischen Stoffen ausgesprochen hatte, bringt in dieser Arbeit neue Beweise für seine Anschauung. Zunächst wird eine Übersicht gegeben über die Tertiärablagerungen im Unterelsaß, wie sie durch die Bohrungen der Deutschen Erdölgesellschaft bekannt geworden sind: Miocäne Kalke wurden in 55—60 m Mächtigkeit auf der Bohrung Godramstein angetroffen. Das Oligocän wird gegliedert in: 1. graue Mergel (blaue Mergel Förster's im Oberelsaß), die sich aus oberoligocänem Cyrenenmergel und aus Septarienton zusammensetzen; gelegentlich treten Küstenkonglomerate auf. Mächtigkeit 375 m. 2. Bunte und buntstreifige Mergel (Pechelbronner Schichten); es sind marine Schichten mit Anhydritknollen und Sandsteinen und Steinsalzpseudomorphosen, zwischen die Süßwasserbildungen eingeschaltet sind. Mächtigkeit wahrscheinlich 475 m. 3. Rote Leitschicht; sie besteht aus roten, Anhydritknollen führenden Kalkmergeln und Dolomitmergeln; daneben kommen Süßwasserbildungen vor. Mächtigkeit bis 100 m. 4. Grüne und schwarze Mergel (Unteroligocän). Zuoberst Süßwasserbildungen aus grauen bis grünen und roten bis braunen Mergelgesteinen; unten eine marine Schicht mit Anhydrit. Mächtigkeit 230 m.

Bitumenlagerstätten kommen im Septarienton von Drachenbronn vor. Dicht unter dem Septarienton liegen die Asphaltkalke von Lobsann, die eine Süßwasserbildung darstellen. Die Pechelbronner Schichten sind wegen ihres Gehaltes an Öl, das in Linsen und Lagern auftritt, der wichtigste Horizont, und zwar zeigte sich, daß das Auftreten des Öles an die Wechsellagerung von Süßwasserablagerungen und fossilreichen Schichten gebunden ist. Das Öl liegt also auf primärer Lagerstätte; erst später fand auf Verwerfungen ein Wandern des Öles statt. Bei Gegenwart von Anhydrit ist die Bildung von Erdöl ausgeschlossen. Im Oberelsaß, wo die ölführenden Schichten der sogen. versteinerungsreichen Zone entsprechen, ist Erdöl nicht vorhanden.

Cl. Leidhold.

Kerner v. Marilaun, Fritz: Synthese der morphogenen Winterklimate Europas zur Tertiärzeit. (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Math.-nat. Kl. **122**. Abt. II a. Wien 1913.)

Quartärformation.

H. Ahrens: Terrassen an den Seen Mecklenburgs. (Archiv Nat. Meckl. **67**. 1913. 55 p. 2 Taf.)

Verf. untersuchte die an zahlreichen Seen Mecklenburgs vorkommenden Abrasionsterrassen.

1. An den sogen. oberen Seen, deren Wasserspiegel heute rund 62 m NN. liegt, finden sich drei übereinanderliegende, außer einer alluvialen und dem jüngsten Vorland. Die höheren sind am wenigsten zahlreich. Die Terrassen erscheinen unabhängig von der Lage des Ufers, ihre Anzahl ist ziemlich gering; nur 28—30 % des Gesamtumfanges der Seen. Die obere liegt 10 m, die mittlere 6,5 m, die untere 3,5 m über heutigem Wasserspiegel, eine jungalluviale 2,3—1,5 m. Die hohen Wasserstände waren nur auf ganz kurze Zeit beschränkt, die höchste Marke, gewissermaßen nur durch einen plötzlichen Wasserschwall im Maximum der Abschmelzung hervorgerufen, sank schnell bis auf den 6,5 m-Stand, dessen Bildung noch in die Zeit dieses Schwalles fiel, aber etwas länger anhielt; in einer dritten Phase stellte sich das Niveau auf 65,5 m (untere Terrasse) ein; die größere Häufigkeit ihrer Terrassen und das Vorkommen von Sanden auf denselben entspricht einer längeren Dauer. Auf Grund von Beobachtungen R. Stahl's nimmt Verf. nun als eine 4. Phase eine Absenkung bis 2—3 m unter den heutigen Spiegel an. Die 5. Phase ist ein Ansteigen, in historischer Zeit durch Staue noch vergrößert. Diese Staue wurden dann durch Bau von Kanälen wieder aufgehoben und als 6. Phase die jungalluviale Terrasse gebildet.

2. Für die Seen in der Umgebung Goldbergs ließ sich ein alter Stau um 2—4 m nachweisen.

3. Die heutige Entwässerung der oberen Seen erfolgt durch die Elde zur Elbe hin. An dem mittleren Eldelauf zwischen Plau (Wasserspiegel 62 m) und Störbecken (Lewitzniederung, Spiegellage 38 m) wurde folgendes konstatiert. Das Landschaftsbild bei dem Austritt des Flusses aus dem Plauer See hat einen deltaähnlichen Charakter, es scheint, als müßte der Fluß in umgekehrter Richtung aus Westen in den See einmünden. In der Tat hat dieses Verhältnis früher bestanden, bei Plau sind durch Lotungen und Bohrungen deutliche Deltabildungen nachgewiesen. Bei Wessentin-Kritzow, etwa in der Mitte des Talweges, lag ein ehemaliges Staubecken. Westlich und östlich von ihm zeigt das Eldetal wesentlich verschiedene Ufergestaltung, westlich treten neben den jungen Steilufern noch ältere mit entsprechenden Terrassen auf (durch lokale Staue und Zuflüsse bedingt), östlich begleiten nur unbedeutende junge Terrassen das Ufergelände. Die alte Elde begann somit erst im Kritzower Staubecken, welches von den Passower und Weisiner Rinnen gespeist wurde. Bei Burow erfolgte eine Teilung des Flusses, bei einem bis Lübz bemerkbaren, kurz dauernden höchsten Wasserstand von 8—9 m über dem heutigen Eldespiegel. Außer der Hochterrasse findet sich noch eine untere von 3—4 m, sie findet ihre Fortsetzung in dem nördlichen Bogen von Siggelkow, bei Slate begleiten beide Terrassen wieder den Fluß. Die Entwicklungsgeschichte des mittleren Eldelaufes gestaltete sich demnach wie folgt. Als der Eisrand noch in der Nähe der südlichen Endmoräne stand, floß ein Schmelzwasserstrom aus dem etwa in der Mitte zwischen Plau und Lewitz befindlichen Staubecken nach Westen zur Lewitz, in der damals ein Aufstau bestand. Dieser der südlichen Endmoräne parallel laufende Strom lagerte die zwischen Siggelkow und Parchim gelegenen Terrassensande (bei Parchim in einem 3 km breiten Wasserlauf) ab. Drei große Rinnen führten ihm ihre Schmelzwässer von dem südlichen Eisrand zu. Mit dem Zurückweichen des Eisrandes begann die 2. Phase: die

vom Weisiner und Passower See kommenden Wässer schufen vor der Endmoräne ein Aufstauen um rund 9 m über dem heutigen Eldespiegel, nach kurzer Zeit, bis zum Durchbruch durch die Moräne, erfolgte ein Absinken um 5 m. Während einer 3. Phase erfolgte die Entwässerung des Stausees nach dem Plauer See hin und verursachte dadurch ein Versiegen des Wasserlaufes in der alten Elde. Während der 4. Phase erfolgte durch langsames Wiederansteigen des Wasserspiegels in den oberen Seen die Umkehr des vorher W.—O. gerichteten Eldelaufes in die heutige O.—W.-Richtung und die langsame Austiefung der Querverbindungen zwischen den alten N.—S. gerichteten Gletscherstromrinnen.

4. Auch an den Rändern der Lewitzniederung wurden teilweise Terrassen nachgewiesen, eine Hochterrasse auf 46 m und eine niedere mit 41—43 m, gegenüber dem heutigen Niveau von 35—36 m. Die Anstaue wurden verursacht durch drei Zuflüsse, nämlich Entwässerung des Schweriner Sees, Zuflüsse aus dem oberen Warnowgebiet und Elde. Der 8—9 m-Stand der Elde entspricht dem Aufstau zu 46 m, der 3—4 m-Stand der Elde der unteren Lewitzterrasse nach erfolgtem Durchbruch der südlichen Barre. **E. Geinitz.**

J. van Baren: Die Hochmoore der Niederlande. (Sep. aus „Die Ernährung der Pflanze". **9**. 1913. 8 p. Mit Karte der Moore der Niederlande.)

Historisches. Der stratigraphische Bau. Die chemische Zusammensetzung. Geographische Verbreitung. Das Moor als Kulturgegenstand. Beziehungen zum nacheiszeitlichen Klima: Pflanzenreste der *Dryas*-Zeit sind unbekannt, aber Konchylien, die vielleicht dieser Zeit angehören. Von der Birken—Kiefernzeit sind Reste bekannt. Beide Perioden waren kurz. In der folgenden Eichenperiode haben sich die meisten Moore gebildet. Verf. nimmt mit Weber eine Unterbrechung durch Trockenperiode (prähistorische Landhebung) an. **E. Geinitz.**

R. Stahl: Aufbau, Entstehung und Geschichte mecklenburgischer Torfmoore. (Mitteil. d. meckl. geol. Landesanst. **23**. 1913. 50 p. 1 Taf.)

Die Untersuchungen mecklenburgischer Hoch- und Flachmoore haben einige wichtige allgemeine Resultate ergeben. Bezüglich des Details sei auf die Arbeit verwiesen; hier nur die allgemein wichtigen Ergebnisse:

Mecklenburgs Hochmoore und Flachmoore geben in ihrem Aufbau ganz deutliche Anzeichen wiederholter Spiegelschwankungen der Gewässer.

Übereinstimmend konnte in allen untersuchten Mooren in der Zeit der Abschmelzperiode ein sehr hoher Wasserstand festgestellt werden. Sobald die Schmelzwässer aufhörten, die Becken zu speisen, mußte der Wasserspiegel ruckweise sinken. Nach dieser Zeit ist die Entwicklung unserer Moore nicht in normaler Weise vor sich gegangen. Vielmehr zeigen die Gewässer der Flüsse

wie auch der Binnenlandniederungen wiederholte Spiegelschwankungen, die auch für die Beurteilung und das Zeitmaß prähistorischer Vorkommnisse von Wichtigkeit sind.

Der *Ancylus*-Zeit würde ein Tiefstand unserer Gewässer entsprechen, der gleich nach der Abschmelzperiode eintrat. Zu jener Zeit schlängelte sich nur ein dünner Wasserfaden durch das breite Tal der Warnow. Die Wasserfläche unserer Seen war um ein Bedeutendes kleiner als gegenwärtig. Vielfach stellten sie bei dem damaligen Wasserstand mehrere durch alluviale Zuwachsungen getrennte Becken dar.

Von größter Bedeutung wurde die folgende *Litorina*-Zeit. Infolge der Landsenkung drangen die Fluten der Ostsee in die bis dahin wasserarmen Flüsse ein und bewirkten einen Rückstau auf den Oberlauf derselben.

Am glänzendsten findet sich diese Erscheinung in den Moorniederungen der Warnow bei Huckstorf entwickelt. Hier kam es durch das Steigen des Wasserstandes in der Warnow, das nur durch Rückstau von der See erfolgt sein kann, zum Absatz von Mudde über dem stark zersetzten *Caricetum*-Torf der *Ancylus*-Zeit. Die Warnow war zu jener Zeit einer 56 km ins Land Mecklenburg eingreifenden Föhrde vergleichbar, die sich bis an den Rand der Endmoräne bei Eickhoff erstreckte.

Nicht ohne Einfluß kann nun aber eine so bedeutende Senkung des Landes auf das Binnenland gewesen sein, bedingt durch die veränderten Vorflutverhältnisse. Langsam wird sie in einen großen Aufstau des Grundwassers und der Wasserreservoire in Seen und Söllen bewirkt haben. Von großer Wichtigkeit sind die Untersuchungen am Drewitzer See gewesen.

Auch hier ist sehr wahrscheinlich durch den *Litorina*-Stau eine beträchtliche Erhöhung (5—6 m) im Wasserspiegel des Sees eingetreten (Kalkmulde auf *Caricetum*-Torf im See). Die zahlreichen, auf einer Insel mitten im See gefundenen jungsteinzeitlichen Artefakte deuten darauf hin, daß diese hier gleich nach der jüngeren Steinzeit erfolgt ist.

Auch in den benachbarten Seen, dem Plauer-, Fleesen- und Kölpinsee und dem entfernter gelegenen Teterower See wurde ein ebenso bedeutendes Steigen im Wasserstand nachgewiesen (Profil: Kalkmulde über stark zersetztem *Caricetum*-Torf). So muß sich der Wasserstand im Plauer See um ca. 5 m, im Fleesen- und Kölpinsee um 3—4 m, im Teterower um 4 m erhöht haben.

Großen Einfluß hat die *Litorina*-Senkung auch in der Entwicklung der Hochmoore gehabt. Sehr wahrscheinlich hat sie den Grundwasserstand der Moore so gehoben, daß die Sphagnen ein zweites Mal günstige Lebensbedingungen fanden und den jüngeren, wenig zersetzten *Sphagnum*-Torf über dem „Grenzhorizont“ ablagerten. Von den vier untersuchten Hochmooren ist die Entstehung des Göldenitzer Hochmoores besonders interessant. Hier ist ein Osrücken, der inselartig an einigen Stellen aus dem Moore hervorragt, maßgebend für die Entwicklung des Hochmoores und Flachmoores gewesen. Auf der einen Seite lag der Boden des Beckens höher; die tieferen Stellen verlandeten hier sehr schnell. Das Gelände ging schnell in Hochmoor über. Auf der anderen Seite war das Becken noch tiefer, es verlandete hier langsamer, so daß noch

heute der südöstliche Teil ein Niederungsmoor darstellt, wenn die Ränder auch sehr stark von Sphagnen überwachsen sind.

Die Entwicklungsgeschichte der Moore bedarf daher nicht der Annahme von postglazialem allgemeinem Klimawechsel, sondern war durch die Niveauschwankungen der Ostsee beeinflußt. **E. Geinitz.**

A. Fleszar: Zur Evolution der Oberflächengestaltung des polnisch-deutschen Tieflandes. (Bull. Acad. sc. Krakau. 1913. 117—130.)

Die Oberflächengestaltung des deutsch-polnischen Tieflandes wird entweder 1. im wesentlichen als Werk der Eiserosion und der Schmelzwässer angesehen, oder 2. man nimmt zur Erklärung der Hauptrichtungen der Täler und Höhenzüge Gräben und Horstsysteme, oder 3. nach morphologischen Methoden junge epirogenetische Krustenbewegungen an, die zur Entwicklung des heutigen Reliefs beigetragen haben sollen.

Verf. entwirft nach den bisher bekannten Bohrungen (und zwar immer der tiefsten Bohrung) ein (leider zu kleines) schematisches Kartenbild der unterdiluvialen Oberfläche sowie der Mächtigkeit der Quartärablagerungen.

Die unterdiluviale Oberfläche reicht lokal bis 200 m unter den heutigen Meeresspiegel.

Die Karte der unterdiluvialen Oberfläche zeigt eine strenge Abhängigkeit zwischen dieser und der heutigen Entwässerung, auch das Relief der Ostsee zeigt eine gemeinsame Entstehung an.

Es erhebt sich die Frage, ob das unterdiluviale Relief auch das vordiluviale Relief ist: dann hätte sich die quartäre Erosion und Akkumulation nach diesem Relief richten müssen, die größte Mächtigkeit des Quartärs müßte in den größten Einsenkungen des unterdiluvialen Terrains sich finden und die unterdiluvialen Höhen wären im allgemeinen von der Akkumulation verschont.

Aber die quartäre Akkumulation ist nicht nur in den tiefsten, sondern auch in den höchsten Gebieten der unterdiluvialen Oberfläche am größten. Die diluviale Akkumulation mußte Einsenkungen verschütten; wenn sie heute die größten Höhen bedeckt, so darf man darin den Beweis erblicken, daß diese Anhöhen jünger sind als die auf denselben liegenden Ablagerungen, daß also die unterdiluviale Oberfläche keineswegs mit der vordiluvialen Oberfläche identisch ist. Man findet zwar die niedrigen Gebiete der unterdiluvialen Oberfläche von der quartären Akkumulation ausgeglichen, andererseits aber verleiht die Verteilung der Verschüttungsmassen auf den unterdiluvialen Höhengebieten der heutigen Landschaft die Kennzeichen des Flachlandes mit flachen Höhen und tief eingeschnittenen Flußrinnen. Auch die Stillstandslinien und Endmoränen sind nicht streng an die Gürtel maximaler Akkumulation gebunden. Die diluviale Akkumulation ist in manchen Gebieten vordiluvialen Oberflächenformen angepaßt, in anderen dagegen gänzlich unabhängig von denselben. Zur Erklärung dieser Tatsache muß man gleichzeitige epirogenetische Krustenbewegungen annehmen, welche die Akkumulation

hier begünstigten, dort störten oder verhinderten. Die heutige unterdiluviale Oberfläche kann nicht die vordiluviale gewesen sein. Eis- und Schmelzwassererosion war nicht der die Oberfläche modellierende Faktor. „Die heutige Oberfläche ist nur eine Folge der die quartären Krustenbewegungen begleitenden Akkumulation."

Verf. nimmt einige quartäre wellige Krustenbewegungen an (NW.—SO., NNE.—SSW., N.—S. und parallel der fennoskandischen Masse verlaufende). „Alle diese Wellen haben in ihrer Zusammensetzung und Zusammenwirkung das unregelmäßige Relief hervorgebracht. Die Quartärakkumulation truge je nach der Art der Wellenbewegung entweder zur Verschärfung und Überhöhung oder zur Milderung der Landschaft bei." **E. Geinitz.**

J. Felix: Über ein cretaceisches Geschiebe mit *Rhizocorallium Gläselii* n. sp. aus dem Diluvium bei Leipzig. (Sitzungsber. Naturf. Ges. Leipzig. **39**. 1912. 19—25.)

Die gute photographische Abbildung zeigt uns einen alten Bekannten, die „*Ophiomorpha*" des Saltholmskalkes (Nilsson 1841, s. auch Zeitschr. d. geol. Ges. 1888. 744). Verf. stellt die Körper zu den Hornschwämmen. Anhangsweise tritt er auch für die Natur des *Spongites saxonicus* als Hornschwamm ein, gegenüber der Auffassung Dettmer's. **E. Geinitz.**

P. Sonntag: Der Zarnowitzer See und sein Moränenkranz. (Schr. Naturf. Ges. Danzig. **13**. 1912. 153—167.)

Auch hier an dem nördlichsten großen See Westpreußens konnte der Typus eines Zungenbeckens resp. einer Föhrde nachgewiesen werden (vergl. Centralbl. f. Min. etc. 1912. p. 169).

Der See, welcher eine größte Tiefe von 16,5 m erreicht und durch ca. 20 m hohe Terrassen einen früher höheren Wasserstand anzeigt, hat die Form einer Wanne mit breitem ebenem Boden und parallelen Uferrändern; an ihn schließt sich als Fortsetzung, durch eine Bodenschwelle getrennt, ein jetzt vermoortes Teilbecken. Die Ränder sind scheinbar überhöht, es handelt sich um eine ca. 100 m tiefe Ausfurchung des Bodens. Die ganze Talfurche wird von einem Moränenkranz umgeben (mit z. T. noch mit Riesenfindlingen, teilweise auch als Sandmoräne entwickelt), auch Sandr sind nachweisbar. Die früheren Abflußverhältnisse waren sehr verschiedenartig, nach Norden scheinen sie nicht gerichtet gewesen zu sein. **E. Geinitz.**

R. Hundt: Geologische Beobachtungen aus der Umgegend von Preußisch-Friedland und ein Verzeichnis der dort gefundenen Geschiebe. (Schr. Naturf. Ges. Danzig. **13**. 1912. 146—152.)

Bietet nach kurzer geologischer Beschreibung die Liste von dort gefundenen Versteinerungsgeschieben. **E. Geinitz.**

A. Jentzsch: Beiträge zur Seenkunde. I. (Abh. preuß. geol. Landesanst. **48**. 1912. Mit 12 Taf.)

1. A. Jentzsch: Entwurf einer Anleitung zur Seenuntersuchung.
2. F. Jentzsch: Temperaturbeobachtungen im Madüsee.
3. W. Halbfass: Bemerkungen über Seenuntersuchung.
4. A. Jentzsch: Nachtrag zu 1.
5. A. Jentzsch: Über einige Seen der Gegend von Meseritz und Birnbaum. Mit Taf. 2—12. (Vermessungen durch F. Schild).
6. A. Jentzsch: Über die Selbsterhöhung von Seen und die Entstehung der Sölle.

Verf. stellt eine Formel für den Flächeninhalt eines Sees auf (Beziehung zwischen diesem und Regenhöhe, Verdunstung, Abfluß) und betont den wichtigen Einfluß der Verlandung. In den kleinsten Seen überwiegen die mineralischen Abschlämmassen die etwaigen Anfänge von Torfbildung und zwingen den See, mit ihnen emporzuwachsen. So sollen die Sölle entstanden sein [Verf. schreibt falsch der „Söll" statt „Soll"]. Jungalluviale Kreisströmungen und Minimalflächen haben bei ihrer Bildung eine Rolle gespielt, die Sölle sollen die Reste von Seentiefen sein (kleinen Grundmoränenseen), als Enderscheinung der Verlandung abflußloser Seen. Der Steilrand, die humose Beschaffenheit des Randes (von „Abschlämmassen" gebildet), der frische Erhaltungszustand werden zur Begründung dieser Auffassung herangezogen. [Ref. behält sich ein näheres Eingehen auf diese Begründung für spätere Gelegenheit vor.]

E. Geinitz.

F. Soenderop und H. Menzel: Exkursionsbericht nach Phoeben. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1900. Monatsber. 623.)

Verf. geben folgende Übersicht über die Gliederung des Diluviums der Umgegend von Berlin.

III. Vereisung . .	Tone (Niemegker Ton), Talsande, Geschiebemergel, Geschiebesand, Sand und Kies.
2. Interglazialzeit	Diskordant geschichtete Sande und Kiese des Rixdorfer Horizontes (kaltes Interglazial). Paludinenhorizont von Phoeben (Torf von Motzen, Schichten von Nennhausen usw.) (echtes Interglazial).
II. Vereisung . .	Glindower Ton. Geschiebemergel, Sand und Kies.
1. Interglazialzeit	Sand und Kies. Schichten mit *Paludina diluviana* (älterer Paludinenhorizont).
I. Vereisung . .	Tone im Osten von Berlin. Geschiebemergel, Sand, Kies unter der älteren Paludinenbank.

E. Geinitz.

O. Grupe: Die Flußterrassen des Wesergebietes und ihre Altersbeziehungen zu den Eiszeiten. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **64**. 1912. 265—298.)

Verf. hat eine andere Auffassung von der Entwicklung des Wesertales als Siegert und bringt sie in folgender Tabelle zum Ausdruck.

Unter-Pliocän .	Höhenschotter der Weser. Prozeß der Leinetalbildung im Anschluß an den Einbruch des Leinetalgrabens.
Mittel-Pliocän . .	Erste bedeutende Talerosion der Weser.
Ober-Pliocän .	*Mastodon*-Schichten des Fulda- und Werragebietes. Buntfarbige Tone, präglaziale Schotter- und Schuttmassen in den Tälern des nordwestlichen Harzvorlandes.
1. Glazial . . .	Obere Weser- und Leineterrasse. Fluvioglaziale Bildungen in der Gegend von Freden a. Leine.
I. Interglazial .	Tektonische Vorgänge. Zweite bedeutende Talerosion. Zuletzt Beginn der Aufschüttung der mittleren Terrasse mit dem Torflager der „Zeche Nachtigall" bei Höxter und Säugetierresten vom Rixdorfer Typus bei Hameln.
2. Glazial . . .	Hauptaufschüttung der mittleren Terrasse mit arktischer Schneckenfauna. Fluvioglaziale Ablagerungen und Grundmoräne im Mittel- und Unterlauf des Wesertales bei Hameln, Lokkum, Nienburg usw., bezw. Grundmoräne im Leinetal, bei Alfeld beginnend.
2. Interglazial .	Dritte bedeutende Talerosion. Danach Ablagerung des Löß.
3. Glazial . . .	Aufschüttung der unteren Terrasse im Süden. Jungglaziale Ablagerungen der Lüneburger Heide im Norden.
Alluvium	Bildung der Talsohle.

E. Geinitz.

H. Spethmann: Die Größe des oberirdisch abflußlosen Gebietes der Insel Rügen. (Peterm. Mitt. 1912. 24.)

Auf Rügen wurden 1612 Sölle gezählt; das gibt über $1\frac{1}{2}$ % abflußlose Fläche des Gesamtbodens. **E. Geinitz.**

H. Spethmann: Forschungen am Vatnajökull auf Island und Studien über seine Bedeutung für die Vergletscherung Norddeutschlands. (Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. Berlin 1912. 20 p. 1 Taf.)

Der Eisrand ist als Zungenrand oder als Lappenrand entwickelt. Der Schuttwall hat einen Kern von Eis, daher die scharfen Formen des Jugendstadiums. Am Nordrand fällt Eisrand und Endmoräne nicht zusammen, eine tote Eismasse liegt vor dem Walle. Beziehungen von Sandur und Urstromtälern. Sölle durch Eisblöcke entstanden, die in den Sandur verschleppt worden sind („Aussparsölle" und „Eindruckssölle", gegenüber den „Einsturz- und Strudelsöllen"). „Mohella", ein Äquivalent des Löß. **E. Geinitz.**

W. Meinardus: Über einige charakteristische Bodenformen auf Spitzbergen. (Sitz.-Ber. med.-naturw. Ges. Münster. 1912. 2 Taf.)

„Strukturboden" zeigt durch Scheidung der steinigen und erdigen Bestandteile bestimmte Strukturformen, nämlich Steinstreifen oder Steinbänder, Steinnetze oder -netzwerk, Steinringe oder -kränze, Steinfelder oder Blockmeere mit Erdinseln oder Schuttinseln. Verf. erörtert sehr instruktiv die Beziehungen mit der Solifluktion, ihre Bedeutung für die Vegetation, Verbreitung in der Diluvialzeit, schließlich auch ihre Bedeutung als Prototyp der Steingräber.

E. Geinitz.

C. Wesenberg-Lund: Über einige eigentümliche Temperaturverhältnisse in der Litoralregion der baltischen Seen und deren Bedeutung, nebst einem Anhang über die geographische Verbreitung der zwei Geschlechter von *Stratiodes aloides*. (Intern. Revue der ges. Hydrobiologie. 1912. 287—316.)

Macht auf die Erscheinung aufmerksam, daß die Seen auf der Sonnenseite rascher auftauen und sich früher mit Pflanzen und Tieren besiedeln, als auf der Schattenseite; die hohe Temperatur längs der Litoralregion südexponierter Ufer hat für Biologie und Genesis von deren Fauna und Flora Bedeutung und bildete auch ein wichtiges Moment für Form und Verlandungsmodus der Landseen: Seen, die gegen die herrschenden Winde geschützt sind, wachsen von NO. zu; der Widerspruch im Vorkommen arktischer Landflora zusammen mit einer Wasserflora und -fauna milderen Klimas löst sich dadurch und beweist nicht eine höhere Wärme der Dryaszeit; weiter sei auch die Annahme höherer Temperatur der Interglazialzeit damit gesichert; die dem Eisrand wieder nachwandernde Flora blieb zwar dieselbe, hat aber das jetzige Gebiet in dezimiertem Zustand erreicht (z. T. mit Verlust des einen Geschlechts). **E. Geinitz.**

O. Ampferer: Über einige Grundfragen der Glazialgeologie. (Verh. geol. Reichsanst. Wien 1912. 237—248.)

Endmoräne und Schotterdecke sind nach dem Verf. unabhängig voneinander, das Vorhandensein von vier Schotterdecken beweist daher nicht auch vier Eiszeiten Aus der Höhenanordnung der älteren und jüngeren Grundmoränen kann nicht auf wesentliche Gesamtübertiefung geschlossen werden.

E. Geinitz.

O. v. Linstow: Die geologischen Bedingungen der Grundwasserverhältnisse in der Gegend zwischen Bitterfeld und Bad Schmiedeberg. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. **32**. II. 188—197. 1912.)

Drei Grundwasserströme sind vorhanden, der obere begleitet die Mulde zu beiden Seiten und erhält besonders vom westlichen Gehänge Zuflüsse, er bewegt sich in diluvialen Sanden mit Tonuntergrund; der mittlere verläuft

in miocänen Quarzsanden zwischen Braunkohle und Tertiärsanden, der untere in eocänem Süßwasserkies zwischen Septarien- und Eocänton. Im Osten herrschen ganz andere Verhältnisse, da hier das Miocän der Gegend von Düben eine nach Süden geneigte Platte bildet, daher dort der mittlere Strom überall als Druckwasser erschlossen werden kann. Die Mulde ist ein rein glaziales Erosionstal.

E. Geinitz.

K. Keilhack: Die Verlandung der Swinepforte. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. **32**. II. 209—244. 3 Kartentafeln. 1912.)

Die breite Alluvialebene der Swinepforte zwischen den diluvialen Hochflächen von Misdroy im Osten und Heringsdorf im Westen stellt ein nach der Litorinasenkung gebildetes Neuland dar, bestehend aus langgestreckten parallelen Dünenzügen, Torfmooren, marinen und fluviatilen Sanden, sowie Faulschlammbildungen. Die Basis bilden bei — 20 NN. grobe Kiese. Die Litorinasenkung hatte ein weites Flachland zu einem Inselarchipel umgewandelt, der später zu den Inseln Usedom und Wollin zusammenwuchs. Am Prozeß der Verlandung beteiligten sich folgende 4 Faktoren:

1. Marine Faulschlammsande, mit heutiger Fauna, außer *Mya arenaria*. 2. Dünen. Ihre Bildung begann, als der Swinemünder Haken sich nach Süden als flache Landzunge bis Friedrichstal vorgeschoben hatte; nach und nach entstanden parallele, nach Osten vorrückende Züge, die allmählich nach SO. umschwenkten (Fächerbau von 80 Dünen); zugleich begann im Osten die Verlandung als schmaler, nach SW. wachsender Haken (mit 150 einzelnen Dünenkämmen). Später zerstörte der Oderstrom teilweise den SW.-Haken. Intensive Verwitterung lieferte braune Ortsteinbildungen („Braundünen"). Nach Schluß dieser Phase I setzte eine längere Zeit der Abtragung ein, welche eine Kliffküste lieferte, vielleicht infolge einer geringen Senkung (um 2—3 m). Darauf begann eine neue Phase der Landbildung mit Aufschüttung neuer, mächtiger Dünen, die schließlich im Westen 30 parallele Kämme bildeten und im Ostgebiet 40, welche alle im Westen kreisförmig nach Süden umbiegen; Diskordanz in der Richtung, andere Form der Verwitterung („Gelbdünen"). Diese Neubildung wurde wieder unterbrochen durch eine Periode der Abtragung, hauptsächlich im Osten. Darauf begann (im Mittelalter zwischen 1500 und 1600) die letzte Phase der Dünenbildung (Weißdünen), die bis heute dauert, mit schwacher Hebung oder wenigstens Stillstand der bisherigen Senkung. Neue Bildung findet heute nur im Westen statt, gegenüber Abtragung im Osten. Aus Vergleichen mit Karten konnte die Küstenverschiebung seit 200 Jahren bestimmt werden, und folgert Keilhack, daß die Litorinasenkung sich vor mehr als 7000 Jahren vollzogen habe. 3. Verlandung durch fluviatil umgelagerte Meeressande infolge einlaufender Strömungen. 4. Durch Süßwasser, Faulschlamm und Torf (vergl. die Karten).

E. Geinitz.

C. Gagel: Geologische Notizen von der Insel Fehmarn und aus Wagrien. III. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. **32**. II. 118—125.)

Ergänzung der früheren Mitteilungen durch vollständige Analysen des sehr mächtigen oberen Geschiebemergels und des an kolloiden Substanzen sehr reichen untereocänen Tones „Tarras". **E. Geinitz.**

P. C. Krause: Einige Beobachtungen im Tertiär und Diluvium des westlichen Niederrheingebietes. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. **32**. II. 126—159. 1912.)

Die Mitteilungen über das Diluvium sind Ergänzungen zu den früheren Veröffentlichungen und betreffen die ältesten (hellen) Diluvialschotter und das älteste Interglazial (Tegelenstufe), die Hauptterrasse, die Grundmoräne am Dachsberg, den Löß, Bimssteinvorkommen und Quarzitartefakte im Löß. **E. Geinitz.**

O. Tietze: Die Endmoränen zwischen Oder und Neisse und der Os von Kalke. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. **32**. II. 160—181. 1912. Mit Taf.)

Stellt die Fortsetzung der äußersten Endmoräne des letzten Inlandeises links der Oder nach Westen fest. Das Vorland bei Grünberg und im Katzengebirge zeigt starke Faltungen des tertiären und diluvialen Gebirges. Durch die Grünberger Höhen wurde das Eis nach SW. abgelenkt, wodurch drei mächtige Endmoränenstaffeln entstanden. Rechtwinkelig auf die äußere Staffel steht bei Kalke ein 4 km langer Os in OW.-Richtung. Die Bildung von drei Staffeln zeigt sich auch anderwärts, z. B. bei Guben und Storchnest. Vor den Endmoränen Sandur z. T. von Schmelzwasserrinnen zerschnitten, hinter ihnen typische Grundmoränenlandschaft mit Stauseen und Schmelzwasserrinnen. **E. Geinitz.**

L. Schulte: Das Diluvialprofil der Küste südwestlich von Saßnitz. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. **32**. II. 260—271. 1912.)

Vergleich neuer Aufschlüsse am Hafen mit den früheren ergab für dort ein einfaches Bild des Schichtenbaues; zwei Grundmoränen, deren obere der jüngsten Vereisung zugeschrieben wird, getrennt durch Sand und Kies mit einer Tonmergelbank, die z. T. entkalkt als interglazial bezeichnet wird. Jaekel's Annahmen werden teilweise korrigiert. **E. Geinitz.**

H. Hess v. Wichdorff: Die Vorkommen von „Diluvialkohle" bei Purmallen, Gwilden und Kl. Tauerlauken. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. **32**. II. 272—284. 1912.)

Nach speziellen Beschreibungen der z. T. neuen Aufschlüsse kommt Verf. zu folgenden allgemeinen Ergebnissen: Das Vorkommen ist auf 8 km Länge

nachgewiesen, es sind typische Flachmoorablagerungen diluvialen Alters, stark zusammengepreßt, braunkohlenähnlich und gehören zu einem 15 m mächtigen Horizont von diluvialen feinen Sanden, der von 1,5—8 m oberem Geschiebemergel bedeckt wird. Die Kohle wird als interglazial, nicht interstadial betrachtet. **E. Geinitz.**

F. Kaunhowen: Die geologischen Verhältnisse der Gegend von Nemonien, Ostpreußen. Ein Beitrag zur Geologie der Memelmoore. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. **32**. II. 285—310. 1912.)

Das Gebiet gehört zum Memeldelta und besteht zu $\frac{5}{6}$ aus alluvialen Ablagerungen, sandigem Faulschlamm und faulschlammhaltigem Sand, sowie Torf, und zwar Hochmoor, Zwischen- und Flachmoor (in letzterem stellenweise starke Gasentwicklung). Die tiefe Lage eines unteren Torfflözes wird nicht auf Senkung, sondern Zusammenpressung und Sackung zurückgeführt. Am Schluß werden die hier lückenlos nachzuweisenden Entwicklungsstadien der Verlandung dargelegt. **E. Geinitz.**

E. Horn: Die geologischen Verhältnisse des Elbtunnels nebst einem Beitrag zur Geschichte des unteren Elbtales. (Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. **29**. 35—58. 2 Taf. 1912.)

Das Profil des Elbtunnels zeigt im Norden und im Anfang der Elbe unter Geschiebemergel in geringer Tiefe den obermiocänen, conchylienreichen Glimmerton. Im Tale verschwindet er unter Alluvium, das bis — 24 NN. nachgewiesen wurde. An der Böschung Kies. Als tiefste Schichten des Alluviums finden sich bis — 24 NN. Sande, darüber folgt eine Schicht von grobem Sand und Kies mit Holz- und Bernsteinresten sowie neolithischen Resten und Menschenschädeln.

Über dieser Kiesschicht auf Steinwärder mächtige fluviatile Feinsande, die nach Norden unter dem Elbbett auskeilen. Die jüngsten Bildungen sind Schlick, teilweise mit feinen Sandschichten. Der Schlick ist sehr sandiger Ton, sein hoher Kalkgehalt beweist den Einfluß der See. Im Süden findet er sich auf dem Steinwärder als Flutabsatz in höherem Niveau.

Das Profil durch das Elbtal von Hamburg nach Harburg ergibt, daß das Tertiär nicht so tief abgesunken ist, wie Gottsche meinte, wenngleich die postmiocänen Bodenbewegungen damit nicht geleugnet werden sollen. Die Geschichte des unteren Elbtales lehrt eine Ausfüllung der tiefen tertiären Erosionsrinnen durch fluvioglaziale und Meeresablagerungen, über welche das Inlandeis rückte (dort ist nur eine einzige Vereisung sicher nachweisbar). Endmoränen haben den Unterlauf der Elbe z. T. beeinflußt (Harburg—Blankenese); später wurde die Elbe die Haupabtflußrinne der norddeutschen Schmelzwässer, das Land lag noch bedeutend höher. Eine spätglaziale Senkung ließ die Rinne allmählich mit 70 m mächtigen feinen Sanden füllen. In der langen Stillstandszeit der Ancylusperiode wurden die Geesträndер zurückgedrängt. Während der späteren Litorinasenkung ging die Zerstörung der Geesträndер

und der Elbinseln weiter, es wurden die Kiese und Sande abgelagert, in denen die Artefakte gefunden sind. Seit Ende der Litorinazeit bis jetzt erfolgte die Schlickablagerung. In die Zeit der Aufschüttung der Sande im Elbtal fällt auch die Bildung der Dünen im Elbtal. (Gegenüber Gagel wird betont, daß die Litorinasenkung wohl 40 m betragen hat; auch die Verhältnisse von Helgoland werden dafür als Beweis herangezogen.) **E. Geinitz.**

W. Ramsay: Über die Verbreitung von Nephelinsyenitgeschieben und die Ausbreitung des nordeuropäischen Inlandeises im nördlichen Rußland. Fennia. **33.** Helsingfors 1912. 17 p.

Die Verbreitung der Nephelinsyenite der Halbinsel Kola (Umptek und Lujar-Urt) und von Turja am Weißen Meer ist ungemein weit. Im Osten des Weißen Meeres sind diese fennoskandischen Geschiebe mit timan-uralischen zusammen (letztere reichlicher in den tieferen Moränenbetten); am Ostende der Halbinsel Kanin ist die Grenze für die ersteren, im Westen läuft die Grenze durch das Weiße Meer nach SO., die Südgrenze ist mit der Lage des äußeren Randes der quartären Eisdecke übereinstimmend. Die Verbreitung wird durch die Verhältnisse während der drei Phasen der Vereisung erklärt: im Anfangs- und Endstadium bestand zunächst eine selbständige Glaziation des Umptek und Lujar-Urt, deren Strom von der fennoskandischen nach SW. abgelenkt wurde, während sie im Maximalstadium von ihr überwältigt wurde. Im Osten lagen die Verhältnisse ähnlich mit der timan-uralischen Eismasse. (Kartenskizzen erläutern diese interessanten Beziehungen.) Ihr symmetrisches Gegenstück haben diese Veränderungen der Bewegungsrichtungen der von Fennoskandia östlich ausgehenden Eisströme im Westen des großen nordeuropäischen Vereisungsgebietes: Nur im Anfang und am Schluß, solange die Kraft des fennoskandischen Inlandeises der des britischen überlegen war, konnten skandinavische Geschiebe nach Cromer verschleppt werden. Die Stauung im Norden durch das norwegische Packeis, im Westen durch das britische, im Osten durch das uralische beweisen, daß alle drei Inlandeise gleichzeitig waren und gleichzeitig ihre größte Mächtigkeit entfalteten. **E. Geinitz.**

R. Wilckens: Sind die Hügelrücken der Halbinsel Jasmund als Drumlins aufzufassen? (Mitt. naturw. Ver. Vorpommern. **43.** Greifswald 1912. 15 p.)

Schon aus der starken Divergenz der Einzelrücken erscheint es zweifelhaft, ob die Rügener Rücken echte Drumlins sind; einige gute Aufschlüsse ergaben den deutlichen Kreidekern in Rundhöckern, die in der zweiten Interglazialzeit entstanden sein sollen, herausgearbeitet durch die infolge der Hebung des Jasmunder Horstes stark belebte Erosion, umgestaltet im einzelnen durch das Inlandeis; daher richtiger von „Rundhöckerlandschaft" zu reden.

E. Geinitz.

R. Lauterborn: Über Staubbildung aus Schotterbänken im Flußbett des Rheins. (Verh. nat.-hist.-med. Ver. Heidelberg. **11**. 1912. 359—368.)

Verf. beobachtete bei Föhn mächtige Staubentwicklung auf Schotterbänken des Rheins oberhalb des Bodensees, nicht unterhalb, weil dort eine Klärung der Schotter durch den See stattgefunden hat. Danach ist der Löß aus den Schotterfeldern glazialer Schmelzwässer ausgeblasener Staub und findet sich als glaziale, nicht interglaziale Bildung trockenen Klimas in primärer Lagerung an Flußgebieten, die unmittelbar von Gletscherabflüssen gespeist wurden. **E. Geinitz.**

J. Lorié: Het verzonken gat te Hillegom. (Der Erdfall zu Hillegom.) (Tijdschr. ned aardskund Genotsch. **28**. 1912. 430—441.)

9 m tiefer Erdfall von 2 m Durchmesser mit senkrechten Wänden im Venniper-Polder, wahrscheinlich infolge „Bodenverdünnung" durch strömendes Grundwasser. Profil: Sand auf Torf auf älterem Seeklei auf Sand. — Der den Torf überlagernde Sand ist vielfach aufgebracht, anderseits aber auch aufgeweht. Am Schluß berührt Verf. seine Differenz mit Dubois betreffend der Frage der Dünentäler, „Seewasser" contra „Wind". **E. Geinitz.**

J. Lorié: Het verzonken bosch van Terneuzen. (Der versunkene Wald von Terneuzen.) (De Natuur. Jahrg.)

Instruktive Photographie eines Profils: z. T. von Seesand und Klei bedeckter Torf mit Baumstubben und Stämmen auf Seesand; Lage des Waldbodens — 2,10 m, Beweis für die Landsenkung. **E. Geinitz.**

J. Lorié: A propos des limons de la Rue Jean de Wilde près de Liege. (Ann. Soc. geol. Belgique. **39**. Bull. 1912. 8 p.)

Skizziert die Ansichten des Verf.'s über Parallelisierung der Rheinterrassen mit den alpinen und die Bildung des Löß. **E. Geinitz.**

K. Stamm: Glacialspuren im rheinischen Schiefergebirge. (Verh. Naturhist. Ver. Rheinl. **69**. 1912. 151—214. 2 Taf.)

Nach Besprechung der Merkmale von Vereisungen in den Oberflächenformen (Kare, U-Täler, Steinströme) und orographischer Übersicht wird ausführlicher das Hohe Venn bearbeitet. Obwohl Moränenwälle und gekritzte Geschiebe fehlen, läßt sich doch aus topographischen Merkmalen, über ca. 550 m Höhe (Steinströme, Schotterterrassen, Moorbildungen) auf eine ehemalige selbständige Vergletscherung schließen. Die Beziehungen mit den Rhein-

terrassen führen Verf. zu dem Schluß, daß es die Vergletscherung der Würmeiszeit gewesen ist. Ob noch ältere Vergletscherungen stattgefunden haben, muß vorläufig unentschieden bleiben. — In der Eifel konnten keine Anzeichen ehemaliger Vergletscherung gefunden werden, im Hunsrück und Taunus konnten ebenso keine Bildungen der letzten Eiszeit nachgewiesen werden. Dieser Unterschied ist auf die Bevorzugung des Hohen Venn mit Niederschlägen gegenüber den anderen Gebirgen zurückzuführen. **E. Geinitz.**

J. Korn: Über einen interglazialen Süßwasserkalk von Vevais bei Wriezen. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. **33**. II. 42—48. 1912.)

In einer Talwanne liegt bis 5 m mächtige Seekreide auf Diluvialsand, in welchen sie auf der Südseite auch auskeilend eingreift; die Bedeckung macht bis 2 m mächtiger grober Kies, mit Blockanreicherung an der Basis, welcher als Rest eines in der Nachbarschaft auftretenden jüngeren Geschiebemergels angesehen wird. Fauna und Flora (darunter eine neue Form *Belgrandia borussica*) spricht für Interglazial, denn wenngleich *Valvata antiqua* kühleres Wasser liebt, deuten *Quercus* und *Bythinia tentaculata* für ein gemäßigtes und *Belgrandia* für ein wärmeres. **E. Geinitz.**

J. Korn: Die mittelposensche Endmoräne und die damit verbundenen Oser. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. **33**. I. 478—518. Taf. 24. 1912.)

Von der russischen Grenze bis Birnbaum ist die „mittelposensche Endmoräne" auf 180 km verfolgt. Sie erstreckt sich entlang den 52,5° n. Br. in O.—W.-Richtung und ist dabei mehrfach gestaffelt (bis vierfache Staffelung findet sich). Blockpackung ist selten, Kiese kommen oft vor, am häufigsten besteht sie aus steinigen Sanden. Aufpressungen von Tertiär sind nicht selten. Oft besteht sie aus Geschiebemergel. Der Unterschied zwischen Vor- und Hinterland ist meist gut ausgeprägt, z. B. auch an dem Seenreichtum des letzteren ersichtlich. Die orographische Gliederung ist sehr verschieden, die absolute Höhe bewegt sich meist zwischen 100 und 120 m, doch kommen Stellen mit 90 und mit 154 m vor. Von den 18 Osern stehen 12 in engem Zusammenhang mit der Endmoräne, 5 durchbrechen sie; sie müssen in totem Eise gebildet sein (nach Aufschüttung der Endmoräne lag das Eis dahinter ohne Bewegung, tot, die Osar sind also die jüngsten Bildungen). Der Ausdruck „Radialmoränen" wird mit Recht verworfen.

Auf der Karte 1 : 500 000 sind diese Bildungen nebst den Urstromtälern eingetragen, eingehend nun werden die Endmoränen in ihren Teilstücken, Einzelbogen und Staffeln sowie die Osar beschrieben. **E. Geinitz.**

E. Naumann: Beiträge zur Kenntnis des Thüringer Diluviums. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **64**. 1912. 299—332.)

Die bisherige Literatur wird kritisch verarbeitet und durch reiche eigene Beobachtungen ergänzt.

Im oberen Unstruttal werden zwei präglaziale Terrassen nachgewiesen im Einklang mit der Gegend von Jena. Bei Langensalza wie bei Jena hochgelegene Glazialgebilde der ersten Vereisung. Der interglazialen (I) Terrasse mit *Corbicula fluminalis* gesellt sich undeutlich eine zweite interglaziale und eine postglaziale hinzu. Im Werratal zwischen Hörschel und Wanfried werden unterschieden eine pliocäne, zwei präglaziale, zwei interglaziale, eine postglaziale und alluviale Terrasse (z. T. mit verschiedenen Verwitterungszuständen), die Differenz mit den Weserterrassen wird auf ältere Hebung des betreffenden Talstückes zurückgeführt. Die Glazialablagerungen sind in mehreren Aufschlüssen zu sehen, sie werden meist der älteren Vereisung zugerechnet (das Etzlebener wegen seiner tieferen Lage vielleicht der jüngeren); ihre Ablagerungen sind mächtige Kiese (mit viel Trias- und Tertiärgestein), Sande (bei Buttstädt mit Tertiärconchylien) und Geschiebemergel. Bei Etzleben füllen glaziale Sande und Kiese Taschen und Spalten im Keuper. Die Betrachtung der hochgelegenen Grundmoränen lehrt, daß das ältere Eis den Harz auf der Ostseite umgangen hat und sich in Thüringen von NO. nach SW. verbreitet, um bei weiterem Vorrücken später in die Täler mit zahlreichen Zungen vorzuschieben. Die Zeit des Höhepunktes war zugleich die Zeit von Flußverlegungen. Das Ilmtal zeigt ebenfalls je zwei präglaziale, interglaziale und postglaziale Terrassen. Die Kiese im Liegenden der Taubacher, Ehringsdorfer und Weimarer Tuffe sind ihrer Höhenlage nach postglazial, also gehört auch der Kalktuff ins jüngste Postglazial. Auf Kies lagernder Löß bei Sulza wird als postglazial angesprochen nach der Art seiner diskordanten Auflagerung auf Ilmkies des Interglazial II. Das Saaletal bietet wieder die ähnliche Gliederung der Terrassen, dazu noch eine ? pliocäne (sogen. Oligocänkiese); vergl. die Tabelle der Kiesterrassen bei Jena. **E. Geinitz.**

H. Hess v. Wichdorff: Geologie und Heimatkunde des Kreises Naugard i. P. Berlin 1912. 134 p. 24 Abbild.

Der Kreis Naugard — ein eiszeitliches Schuttland. Unsere Heimat während der Eiszeit. Die eiszeitlichen Ablagerungen im Kreise. Der Untergrund der Kreisstadt Naugard. Landschaftsformen und Oberflächengestaltung der Heimat und ihre Ursachen. Werden und Vergehen der Seen, Quellen, Bäche, Flüsse, die Wasserkräfte des Kreises. Die Ablagerungen der Jetztzeit. Spuren älterer Erdepochen. **E. Geinitz.**

Paläontologie.

Faunen.

Hannibal, Harold: A Synopsis of the Recent and Tertiary Freshwater Mollusca of the Californian Province, based upon an Ontogenetic Classification. (Proceedings of the Malacological Society. **10**. Part II and III. 1912.)

Couffon, Olivier et Robert Douvillé: Note préliminaire sur la Faune jurassique des environs de Montreuil-Bellay. (Compte rendu sommaire des séances de la société géologique de France. No. 13. 111. 1912.)

Asselsbergs, Etienne: Description des Fossiles. (Bull. Soc. Belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol. **26**. 189—216. Bruxelles 1913.)

Clarke, J. M.: El Devoniano de la Argentina Occidental. (Annales del Ministerio de Agricultura, Seccion Geologia, Mineralogia y Mineria. **8**. Num. 2. Buenos Aires 1912.)

Säugetiere.

Gidley, James W.: A rencently mounted *Zeuglodon* skeleton in the United States National Museum. (From the Proceedings of the United States National Museum. **44**. 649—654. Pl. 81—82. Washington 1913.)

Hay, Olivier P.: Notes on some fossil horses, with descriptions of four new species. (Proceedings of the United States National Museum. **44**. 569—594. Pl. 69—73. Washington 1913.)

Reptilien.

F. Broili: Über *Pterodactylus micronyx* H. v. Meyer. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **64**. Abhandl. 492—500. Tab. XII.)

Ein aus dem lithographischen Schiefer des oberen Malm von Eichstätt in Bayern stammendes, ungewöhnlich schönes Habitusexemplar eines *Pterodactylus micronyx* H. v. M., welches von der Münchner paläontologischen Staats-

sammlung erworben wurde, wird vom Verf. beschrieben und mit den früher veröffentlichten Funden derselben Art, unter welchen es sich als das größte bekannte Exemplar erweist, verglichen und die Längenmaße der Extremitätenknochen tabellarisch zusammengestellt. Auch mit den übrigen bekannten kleinen *Pterodactylus*-Arten zieht Verf. Vergleiche und kommt dabei zu dem Resultate, daß *Pterodactylus micronyx* eine gute Art ist, daß aber *P. pulchellus* mit *P. micronyx* identisch ist und daß in der tabellarischen Zusammenstellung bei v. Zittel „Über Flugsaurier" (Palaeontographica. **29**. 1882) die Längenmaße für Vorderarm und Mittelhand falsch angegeben seien.

P. Kochi, *scolopaciceps* und *longirostris* [der Name *antiquus* hat übrigens vor *longirostris* die Priorität. Ref.] möchte Verf. dem Vorgange v. Zittel's folgend ohne nähere Begründung unter dem gemeinsamen Namen *longirostris* zusammenfassen.

[Dem Verf. ist offenbar die Palaeontographica. **48**. 1901 erschienene Abhandlung „Plieninger, Beiträge zur Kenntnis der Flugsaurier" entgangen. Daselbst wird p. 75 begründet, warum *P. Kochi* von *scolopaciceps* und *antiquus*, welch letztere zwei zu vereinigen sind, getrennt werden muß, dort wird auch *Pt. elegans*, *spectabilis* und *pulchellus* zusammengezogen. Wenn nunmehr nach den Ausführungen und Richtigstellungen F. Broili's *Pt. pulchellus* mit *micronyx* zu vereinigen ist, so gehören *Pt. elegans*, *pulchellus* und *spectabilis* zu *Pt. micronyx*, sind also alle drei einzuziehen. Auch auf die verschiedenen Längenverhältnisse der Vorderextremitätenknochen zueinander bei einer und derselben Art und auf die daraus zu folgernde Unsicherheit bei Verwendung derselben zur Speciestrennung wird hier schon aufmerksam gemacht. Ref.] **Plieninger.**

E. Fraas: Ein unverdrückter *Ichthyosaurus*-Schädel. (Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. i. Württ. 1913. 1—12. Taf. 1—2.)

Es handelt sich um die Beschreibung eines gut erhaltenen Schädels von *Ichthyosaurus acutirostris* Owen aus dem Posidonienschiefer von Holzmaden. Nach einigen allgemeinen Bemerkungen kommt Verf. auf den Aufbau des Schädelskeletts zu sprechen. Die schönen Tafeln geben eine vorzügliche Illustration zu der Beschreibung. Es werden die einzelnen Schädelelemente durchgesprochen. Bei der Behandlung der präorbitalen Region spricht Verf. inkonsequenterweise von Präfrontale und Adlacrimale anstatt entweder von Präfrontale und Lacrimale oder Lacrimale und Adlacrimale, denn die Gaupp'sche Arbeit, auf die Verf. sich bezieht, gipfelt in der Darlegung der Identität des Lacrimale der Säuger mit dem sogen. Präfrontale der Reptilien. In der Schläfengegend wird das Squamosum der die Temporalgrube seitlich umfassende Knochen genannt und das sonst tiefer abwärts gelegene Element als „Prosquamosum (Supratemorale)" bezeichnet. Das „Prosquamosum" (Case) ist nun aber nichts anderes, als das Squamosum, wie Broom und Ref. nachgewiesen haben und was Verf. hier Squamosum nennt, würde richtiger Supratemporale zu nennen sein. Es ist auffallend, daß das Squamosum [„Supratemporale". Ref.] nicht erkennbar sein soll, da es sonst stets bei liassischen Ichthyosauriern wie

auch bei *Ophthalmosaurus* und *Baptanodon* vorhanden ist. Sehr interessant ist die Hinterseite des Schädels erhalten, da man sie selten im natürlichen Verbande zu sehen bekommt; aber durch Bauer, Gilmore und Andrews sind die Elemente schon bekannt. An der Ventralseite des Schädels interessiert Verf. besonders der das Basisphenoid durchbohrende Carotidenkanal. Verf. scheint übrigens im Zweifel zu sein, welche der von ihm zitierten Autoren in der Deutung des Kanals recht haben; daher ist es vielleicht nicht unnötig, wenn von seiten des Ref. auf die bekannte Tatsache nochmals hingewiesen wird, daß die beiden Carotiden durch das Basisphenoid in die Hypophysengrube eintreten und dort längs der Hypophyse emporsteigen; meist treten die Carotiden nur lateral in die Schädelbasis ein, über die wahrscheinliche Bedeutung des ventralen Eintritts bei Ichthyosauriern hat Dollo interessante Ausführungen gegeben. Wertvoll ist die genaue Angabe der Form der Gaumenknochen in den Ausführungen des Verf.'s. Bei Besprechung des Unterkiefers ist von einem Coronoid (besser Complementare) die Rede; dies ist aber eine Verwechslung, die schon viele Autoren gemacht haben, es handelt sich hier um das Präarticulare (= Goniale Gaupp), welches bei allen primitiven Reptilien, zu denen auch die Ichthyosaurier gehören, vorkommt; ein „Coronoid" besitzen die Ichthyosaurier nicht. Durch die guten Abbildungen ist die Arbeit wertvoll.

F. v. Huene.

E. Fraas: *Proterochersis*, eine pleurodire Schildkröte aus dem Keuper. (Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. i. Württ. 1913. 13—30. 9 Fig. Taf. 3—4.)

Zwei neue pleurodire Keuperschildkröten werden bekannt gemacht: *Proterochersis robusta* n. g. n. sp. aus dem Stubensandstein von Rudersberg bei Schorndorf und *P. intermedia* n. sp. aus dem Stubensandstein von Rohracker bei Stuttgart. *Proterocher. is* ist um die Hälfte kleiner als *Proganochelys*, aber doppelt so hoch, also sehr hoch gewölbt. Der Discus baut sich normalerweise aus 8 Neural-, je 8 Costal- und je 12 Marginalplatten auf, zu denen noch Nuchale und Pygale kommen. Es lassen sich auch die Randabdrücke von fünf ungewöhnlich großen Vertebralscuta und je ebenso vielen Lateralscuta erkennen. Die Größe der Vertebralscuta wird als altertümliches Merkmal aufgefaßt, da auch bei sehr jungen und embryonalen Tieren jetzt die Scuta besondere Größe haben. Das Plastron ist nach vorn und hinten stark verlängert. Epi- und Entoplastron sind sehr klein, Hypo- und Xiphiplastron recht groß. Auffallenderweise sind zwei Paare von Mesoplastra vorhanden. An der Innenseite des Xiphiplastron sind die kräftigen Ansätze des Ischium und Pubis. Auf dem Plastron kann man die Eindrücke der üblichen Hornschilder erkennen, auffallenderweise ist aber ihre Reihe mit dem Analscuta nicht abgeschlossen, sondern es folgen noch drei vom Verf. als Caudalscuta und Intercaudalscutum bezeichnete kleine Schilder. Die Rippen haben außerordentlich stark verbreiterte Ansatzstellen, welche die Seiten der Wirbel vollständig bedecken; wenig distalwärts verjüngt sich die Rippe schnell zu einer dünnen Spange bis zu der Ansatzstelle der Costalplatte auf der Rippe. Wirbel und Rippen sind

ähnlich wie bei *Proganochelys*, nur sind bei letzterer die Wirbel stärker und die Rippen heben sich weniger deutlich von den Costalplatten ab. Das Sacrum besteht aus vier Wirbeln mit langen kräftigen Sacralrippen. Das Becken ist sehr stark gebaut und stimmt vollständig mit dem der pleurodiren Schildkröten überein, insbesondere mit *Podocnemis* und *Sternotherus*. Das Ileum ist mit der 8. Costalplatte und Ischium und Pubis sind mit dem Xiphiplastron fest verwachsen. *Proterochersis* hat mit den Amphichelyden viele Merkmale gemeinsam, aber die hohe Wölbung der Schale, das Auftreten von zwei Mesoplastra, die Entwicklung von Caudal- und Intercaudalscuta sind nach Ansicht des Verf.'s so wichtige Abweichungen, daß er sie von den Amphichelydae abtrennen will und eine neue „Gruppe" Archaeochelydae, für sie errichtet.

F. v. Huene.

Andrews, Charles William: A Descriptive Catalogue of the Marine Reptiles of the Oxford Clay. Part II. London 1913.

Amphibien.

Fraas, E.: Neue Labyrinthodonten aus der schwäbischen Trias. (Paläontogr. **60**. Stuttgart 1913. Mit 7 Taf. u. 5 Textfig.)

Arthropoden.

Cockerell, T. D. A.: Some fossil insects from Florissant, Colorado. (Proceedings of the United States National Museum. **44**. 341—346. Pl. 56. Washington 1913.)

Cephalopoden.

C. Renz: Neuere Fortschritte in der Geologie und Paläontologie Griechenlands. B. Neue Arten aus dem hellenischen Jura und aus der indischen Dyas. 1. Neue Arten aus dem griechisch-epirotischen Oberlias und Unterdogger. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Abhandl. **64**. 1912. 583.)

Der ganze Artikel behandelt eine Anzahl ziemlich heterogener Gegenstände: zuerst die Geologie der argolischen Küsteninseln, dann einige liassische Ammoniten, schließlich Brachiopoden aus dem indischen Perm. Hier soll nur der Abschnitt über Liasammoniten besprochen werden, der inmitten anderer Gegenstände vielleicht übersehen werden könnte, wegen seines besonderen Interesses aber verdient, durch ein Referat hervorgehoben zu werden.

Das untersuchte Material stammt hauptsächlich aus dem Oberlias von Griechenland, es werden aber auch Stücke aus Portugal und Südfrankreich

berücksichtigt. Besonders bemerkenswert sind die sogen. Rückschlagsformen. Es handelt sich um Vertreter dreier Gattungen:

A. Gattung *Tmaegoceras* Hyatt emend. Pompeckj.

Pompeckj's Fassung der Gattung wird akzeptiert. Sie zählt bisher folgende Arten:

1. *Tmaegoceras latesulcatum* Hauer.
2. — *crassiceps* Pompeckj.
3. — *dorsosulcatum* Quenstedt.
4. — *Paronai* Bonarelli.
5. — *Locardairei* Michelin.

Sie gehören sämtlich dem Unterlias an. Dazu kommt nun die neue Untergattung *Leukadiella* Renz n. subgen.

Sie unterscheidet sich von *Tmaegoceras* durch die sehr kräftige Skulptur und durch die außerordentlich reduzierte Lobenlinie ohne Auxiliarloben. Der bisher einzige Vertreter der Untergattung ist

Leukadiella Helenae Renz n. sp. ausgezeichnet durch ziemlich entfernt stehende, grobe, keulenförmige Rippen. Die Art wird nur durch einen Steinkern aus dem Oberlias der Insel Leukas repräsentiert.

B. Gattung *Arietites* Waagen.

Untergattung *Frechiella* Prinz emend. Renz.

Die Diagnose ist, den neuen Beobachtungen entsprechend, dahin zu ändern, daß auch unskulpturierte Arten aufzunehmen sind. Vielleicht wäre es richtiger, *Frechiella* als selbständige Gattung zu fassen. [Auch Ref. möchte dieser Meinung zuneigen.] In diesem Falle könnte man für die glatten Formen ein besonderes Subgenus — *Achilleia* — errichten. Der Typus desselben wäre

Frechiella Achillei Renz n. sp. aus dem Oberlias von Epirus.

Außer der eben genannten Art zählt das Genus *Frechiella* bisher folgende Vertreter:

2. *Frechiella subcarinata* Young and Bird.
3. — *subcarinata* Young and Bird var. *truncata* Münster.
4. — *curvata* Prinz.
5. — *brunsvicensis* Stolley.
6. — *kammerkarensis* Stolley. Der schon beschriebene portugiesische Vertreter dieser Art wird nochmals einer Erörterung unterzogen.
7. — *kammerkarensis* Stolley var. *gereczensis* Prinz.
8. — *pannonica* Prinz.
9. — *italica* Renz.

C. Gattung *Agassiceras* Hyatt.

Untergattung *Paroniceras* Bonarelli emend. Renz.

Die Arten der Untergattung werden folgendermaßen gruppiert:

I. Skulpturierte Arten.

a) Mit breit gerundetem Rücken.

1. *Paroniceras lusitanicum* Renz n. sp. aus den *Capricornus*-Schichten von Portugal. Wird abgebildet und beschrieben.

b) Mit spitzbogenförmigem Rücken.

2. *P. lenticulare* Buch.

II. Auf dem Steinkern glatte Arten.

a) Mit breit gerundetem Rücken.

3. *P. sternale* Buch. Auch diese Art wird eingehend besprochen und abgebildet.

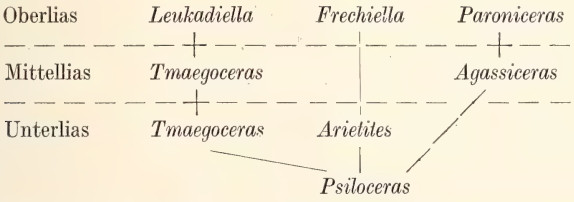
b) Mit spitzbogenförmigem Querschnitt.

4. *P. Telemachi* Renz. Mit Abbildung.

5. — *Buckmanni* Bonarelli.

Der Kiel der Paroniceren, soweit sie näher bekannt sind, ist ein Siphonalkiel. Für die Systematik läßt er sich nicht gebrauchen.

Der Stammbaum der liassischen Rückschlagsformen ist nach dem Verf. folgender:



Es fällt auf, daß *Tmaegoceras* hier auch im Mittellias angeführt wird, während die Artenliste nur unterliassische Formen enthält.

Ein willkommener Beitrag zur Orientierung über den interessanten Gegenstand der Rückschlagsformen ist die Literaturliste auf p. 606.

Die ganze Erscheinung der Rückschlagsformen kann entweder durch Anpassung an eigentümliche Lebensbedingungen erklärt werden oder durch innere phylogenetische Vorgänge (Nachlassen der Lebenskraft in absterbenden Stämmen). Verf. scheint der ersteren Meinung zuzuneigen, worin ihm Ref. nur beipflichten kann, wenn vielleicht auch die besondere Art der Anpassung, die wir hier vor uns haben, noch nicht ganz geklärt ist.

Es folgt nun noch die Beschreibung einiger neuer Ammoniten aus anderen Gruppen.

Hildoceras Nausikaae Renz n. sp. Oberlias von Epirus. Die Form ist merkwürdig durch die vollständig abweichende Skulptur der inneren Windungen. Es ist vielleicht nicht ganz klar, ob es sich dabei nicht um eine pathologische Besonderheit des einzigen bekannten Exemplares handelt.

Hildoceras comense Buch var. *Alkinoi* Renz. Das Stück ist zweifellos krankhaft verändert, denn der Kiel ist stark auf die linke Seite verschoben. Man könnte auch hier wieder fragen, ob nicht sämtliche Abweichungen vom Typus mit dieser Erkrankung im Zusammenhang stehen, so daß wir es nur mit einer pathologischen Nebenform, nicht mit einer Varietät im systematischen Sinn zu tun hätten.

Coeloceras Sapphicum Renz n. sp. Oberlias von Leukas. Steht dem *C. annulatiforme* Bonarelli nahe.

Den Schluß des Kapitels bilden Nachträge zu den früher publizierten Fossillisten aus dem hellenischen und epirotischen Jura. **J. v. Pia.**

Douvillé, Robert: Un Virgatites Caucase occidental. (Extr. du Bull. de la Soc. géol. de France. 4 série. **10**. 730. 1910.)

— Etude sur les Ammonites oxfordiennes de Villers-sur-Mer. (Extr. du Compt. Rend. Sommaire des Séances de la Soc. Géol. de France. No. 12. 91. 1912.)

— Influence du mode de vie sur la ligne suturale des Ammonites appartenant à la famille des Cosmoceratides. (Compt. rend. **156**. 36. Séance du 27 janvier 1913.)

Buckman, S. S.: Yorkshire Type Ammonites. London 1912.

Douvillé, Robert: Etude sur les Cardiocératidés de Dives, Villers-sur Mer, et quelques auters gisements. (Mémoires de la Société Géologique de France. 1 à 77, planches I à V. Paris 1912.)

Gastropoden.

Boussac, Jean: Essai sur l'Evolution des Cérithidés dans le mésonummulitique du Bassin de Paris. Annales Hébert. Paris 1912.

Newton, R. Bullen: Lower Tertiary Mollusca of the Fayum Province of Egypt. (Proceedings of the Malacological Society. **10**. Part II. 1912.)

Lamellibranchiaten.

Weigelin, Max: *Myophoria Kefersteini* Münster aus der Bleiglanzbank des Gipskeupers von Sindelfingen und *Myophoria Schmidti* n. sp. aus den Trochitenkalken von Donaueschingen. (Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturkunde i. Württ. Stuttgart 1913. Mit Taf. VI.)

Jaworski, E.: Ein Beitrag zur Stammesgeschichte der Austern. (Zeitschr. für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre. **9**. Heft 3. 1913.)

Vermes.

Bather, F. A.: Upper Cretaceous Terebelloids from England. (Reprinted from the Geological Magazine (n. s.) dec. V. **8**. 481—487 and 549—556. Pl. XXIV. November u. Dezember 1911.)

Korallen.

Gortani, M.: Stromatoporoidi devoniani del Monte Coglians (Alpi Carniche). (Rivista Italiana di Paleontologia. XVIII. Fasc. IV. 1912.)

Pflanzen.

Fr. Franke: Beiträge zur Kenntnis der paläozoischen Arten von *Alethopteris* und *Callipteridium*. Dissertation. Berlin 1912. (Sonderabdruck aus Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzen. Lief. VIII. No. 158—160; IX. No. 161—180; X. No. 181—183 [Potonié].)

Die vom Verf. unternommene Revision der Gattung *Alethopteris* Sternb. hat ergeben, daß der Wedelaufbau nur fiedrig ist, niemals normalerweise dichotome Verzweigung vorliegt. Als wesentliches Merkmal der Gattung ist auch heute noch das Vorhandensein von Nebenadern zu betrachten. Eine Zweiteilung der Gattung läßt sich verhältnismäßig gut durchführen, in solche, die durch ein typisches Herablaufen der Fiederchen bezw. durch Verbindung der Fiederchen untereinander ausgezeichnet sind — *Eualethopteridae* mit den Arten *Alethopteris parva*, *lonchitica*, *Serli*, *Dravreuxi*, *decurrens*, *valida*, *Potoniéi*, *refracta*, *Grandini* und in solche, die durch ein vorwiegend eupecopteridisches Ansitzen der Fiederchen, seltener durch Verbundensein der Fiederchen charakterisiert sind, *Pecopteroideae* mit den Arten *Alethopteris pontica*, *subdavreuxi*, *bohemica*, *plebeia*, *discreta*, *Costei*, *subelegans*, *minuta*, *Armasi* und *magna*. Von diesen Arten sind neu: *Al. Potoniéi*, *refracta*, *bohemica*.

Auch Verf. hat in keinem Falle Sporangien bei *Alethopteris* gefunden. Es bleibt vielleicht die Möglichkeit, daß *Alethopteris* usw. echte Farne gewesen sind, die sich rein vegetativ vermehrt haben, andererseits hat man vielleicht auf Grund des Fehlens der Sporangien die Farnnatur für die „Gattung" *Alethopteris* in Frage zu stellen.

Alethopteris-Arten finden sich im Carbon und Perm der ganzen Erde, einzelne Arten können als Kosmopoliten (mit Ausnahme des *Glossopteris*-Gebiets) angesehen werden. *Alethopteris lonchitica* und *Serli* finden sich fast überall im mittleren produktiven Carbon. Andere Arten, wie z. B. *A. bohemica*, *subdavreuxi*, *parva* u. a. müssen als Lokalpflanzen angesprochen werden. In Böhmen, wo *A. bohemica* allein vorkommt, und in Sachsen, wo fast ausschließlich *A. subdavreuxi* zu finden ist, werden die sonst im mittleren produktiven Carbon so häufigen *A. lonchitica* und *Serli* selten oder gar nicht angetroffen. Auch in den paralischen Revieren ist die Gleichmäßigkeit in den Floren nicht so groß, wie bisher angenommen.

Die Alethopteriden spielen in der Flora des mittleren produktiven Carbons weniger in der des Rotliegenden, eine erhebliche Rolle. Zu bemerken ist allerdings, daß der Typus (Blatt nämlich) von *Alethopteris* auch heute noch vorkommt. „Die ganze Gattung wie zahlreiche andere paläozoische Typen sind bereits im Zechstein gänzlich verschwunden." „In der vorliegenden Arbeit werden aber nur die paläozoischen Arten Berücksichtigung finden." [Also ist die sogen. Gattung doch nicht auf das Paläozoicum unter Ausschluß des Zechsteins beschränkt. Ref.]

Den Artbeschreibungen stellt Verf. eine große Liste von zweifelhaften oder aus der Gattung auszuschließenden Arten voran.

Verf. hält es für zweckmäßig, zu *Callipteridium* nur die Arten zu stellen, die durch den Besitz von „Zwischenfiedern" ausgezeichnet sind. Alle übrigen

Formen aber, die Nebenadern haben, sind zu *Alethopteris* zu stellen, gleich ob sie eupecopteridisch oder alethopteridisch ansitzen. Bei kleinen Bruchstücken stößt daher die Unterscheidung von *Callipteridium* und *Alethopteris* oft auf Schwierigkeiten. Der Wedelaufbau ist ein durchweg fiedriger gegenüber *Callipteris*. In den oberen Wedelpartien besteht oft die Tendenz zur Gabelung.

Von den zahlreichen, zu *Callipteridium* gestellten Arten bleiben nur zwei als zu der Gattung gehörig übrig. Nach den Untersuchungen des Verf.'s sind hierher zu stellen: *C. pteridium, gigas, trigonum* n. sp. und *Moori* Lesqu. Von diesen scheint *C. trigonum* auf das böhmische Binnenbecken, dem *C. pteridium* fehlt, beschränkt zu sein. In Amerika sind die Arten dieser Gattung anscheinend selten; nach der Literatur konnte Verf. nur *C. Moori*, das von den europäischen durchaus abweicht, feststellen.

Callipteridium ist auf das obere produktive Carbon und Rotliegende beschränkt. **H. Salfeld.**

G. R. Wieland: A study of some american fossil Cycads. Part V. Further notes on seed structures. (Amer. Journ. of Sc. **32**. 1911. 133—155.)

—: On the Williamsonian tribe. (Ibidem. 1911. 433—476.)

—: A study of the some american fossil Cycads. Part VI. On the smalle flower-buds of *Cycadeoidea*. (Ibidem. **33**. 1912. 73—91.)

Aus vergleichenden Studien aller bekannten *Cycadeoidea*-Samen und einer großen Zahl rezenter Gymnospermensamen ergibt sich, daß besonders die mittlere Schicht der Samenschale von Steinzellen gebildet wird, die in *Bennettites Morieri* viel dicker ist als bei irgend einer amerikanischen Art. Die Samen von *Cycadeoidea* enthalten Embryonen, deren Länge von einem Zentimeter bei *Amphibennettites Renaulti* bis zu drei oder vier Millimeter bei den kleinsten amerikanischen Formen schwankt. Die einzigen erkennbaren Unterschiede bestehen in der Berippung und Größe der Samen und in der variabelen Dicke der Samenschale, die normalerweise aus drei Lagen mit einer deutlich unterschiedenen mittleren steinigen gebildet wird. Nur das äußere Fleisch kann in gewissen Fällen eine ausgesprochene Reduzierung oder Eliminierung erfahren, wenn die Samen vollständig in eine solide Hülle von interseminalen Schuppen eingeschlossen sind. Die Samenschale bildet an der Basis der Mikropyle eine mit Rippen oder Tentakeln versehene Corona, ähnlich wie bei *Physostoma*.

Je eingehender wir *Cycadeoidea* studieren, um so klarer wird es, daß, abgesehen von der eingeschlossenen Stellung und abgesehen von Rückbildungen der Samengipfel entschieden den altertümlichen multilobaten Typ aufweist. Von den letzteren scheint *Lagenostoma* die weitgehendste Analogie in der Struktur der Samenschale aufzuweisen. Auf den ersten Blick scheint allerdings die Copula von *Lagenostoma* einen näheren Vergleich auszuschließen; wir müssen aber annehmen, daß diese Struktur der Reduktion anheimfiel, so daß die „Tubularlayer", die dieselbe Region bei *Cycadeoidea* einnehmen und derselben Funktion dienen wie ein Basalnapf oder Hülle, augenscheinlich einen letzten Rest der einstigen Blattstruktur bilden.

Das Schema des Bündelverlaufes in jungen Embryonen von *Bennettites, Gibsonianus* und *B. Morierei* zeigt eine etwas weitergehende Reduktion als in lebenden Cycadeen, aber eine nicht so weitgehende als bei Coniferen, dagegen eine nahe Analogie des ganzen Embryo zu dem von *Ginkgo biloba*. Die Tatsache, daß Samen und Embryo dieser Fossilien-Cycadalen dem am meisten verallgemeinerten Gymnospermentyp entsprechen, kann nicht übersehen werden. Die Beibehaltung ausgesprochener Cycadofilicineencharaktere spricht weiter zugunsten eines Einschlusses in die Cycadales.

In dem „Williamsonian Tribe" besitzen wir eine von der Trias bis in die mittlere Kreide weitverbreitete Gruppe, die sich an paläozoische, farnähnliche Pflanzen anschließt und offensichtliche proangiosperme Charaktere besitzt. Die Formenfülle innerhalb dieser Gruppe in bezug auf Größe, Beblätterung, Verzweigung und Blütentyp ist außerordentlich groß. So zeigen sich unter ihnen monoecische und dioecische Formen, solche mit Bisexualität, verbunden mit verschiedenen Stadien von Reduktion der Sporophylle und ihres Sterilwerdens. Daß die weitaus meisten Cycadophytenblätter des Mesozoicum den Williamsonien angehören und weniger der *Cycadeoidea*-Serie und daß unter ihnen Cycadaceen kaum vertreten sind, wird hauptsächlich aus ihrer Vergesellschaftung mit anderen Cycadophytenresten und daran geknüpften Verallgemeinerungen geschlossen.

Viel Interesse bieten *Cycadeoidea Marshiana* und *C. nana* wegen der eigenartigen Verzweigung und den hervorgewachsenen Blüten, die die weitgehendste Reduktion unter den *Cycadeoidea* aufweisen. Wir brauchen nicht anzunehmen, daß diese Gruppe sich direkt aus unverzweigten Formen entwickelt hat, sondern ihre unmittelbaren Vorfahren vielmehr frei verzweigte Formen mit viel schlankeren Stämmen waren. Die regelmäßig dreifache Verzweigung, die Reduktion der Sporophylle und die Erlangung angiospermenähnlicher Blütenbildung bei älteren Cycadophyten kann nicht bedeutungslos sein. Die Umwandlung muß augenscheinlich schon zu permischer Zeit vor sich gegangen sein, da *Wilandiella* mit völlig reduzierten Staubfäden anzeigt, wie weit vorgeschritten die Entwicklung bereits in der Trias war. Die Wahrscheinlichkeit wächst damit, daß das Fortschreiten in der Reduktion der Blüten für das Erscheinen jetzt vorherrschender Angiospermen verantwortlich ist. Aus diesen Gesichtspunkten wird es auch viel wahrscheinlicher, daß die Angiospermen polyphyletisch sich aus jener einst vorherrschenden Cycadophytengruppe entwickelt haben. **H. Salfeld.**

E. de Fraine: On the Structure and Affinities of Sutcliffia, in the Light of an Newly Discovered Specimen. (Annals of Botany. **26**. London 1912. 1032—1066. Pl. XCI—XCII u. 19 Textfig.)

Das vom Verf. untersuchte Fossil stammt aus der Kohlenmine von Dearnley bei Littleborough in Lancashire aus dem Lower Coal Measure. Der Stamm besitzt eine ziemliche Größe und eine sehr verwickelte Struktur. Das Gefäßsystem besteht aus einer Protostele, von der dicke Blattspurzüge (Meristelen) abgegeben werden. Die letzteren teilen sich in feinere, die schließlich in uni-

laterale oder radialsymmetrische, konzentrische Blattspuren übergehen. Die Gefäßzüge aller Ordnungen, mit Ausnahme der äußersten Blattspuren, sind von einer weiten Zone sekundären Gewebes umgeben. Extrafaszikulare Bänder von Holz und Bast bilden um die Stele und die dickeren Blattspurzüge ein Netzwerk. Eine weite Zone von sekundärer Rinde umgibt den größten Teil des Stammes. Das primäre Xylem besteht aus Tracheïden, untermischt mit Xylemparenchym; das Protoxylem, oft in paarigen Gruppen, ist in allen Fällen exarch. Die primären und sekundären Tracheïden zeigen vielreihig angeordnete, behöfte Tüpfel auf den Radialwänden; das Protoxylem besteht aus Spiralelementen. Das Phloëm besteht wahrscheinlich aus Siebröhren. Das sekundäre Phloëm in allen Fällen aus schmalen, dickwandigen, in Parenchym eingebetteten Elementen. Das „Pericycle" und die Rinde haben zahllose sekretorische Elemente. Die konzentrischen Blattbündel sind partiell von Zügen fibroser Elemente umgeben.

Der Stamm ist vorläufig zu *Sutcliffia insignis* Scott gestellt.

Aus den Untersuchungen werden die folgenden theoretischen Schlußfolgerungen abgeleitet. Man kann annehmen, daß die Cycadaceae sich aus der Reihe der Medullosen, und zwar aus Formen, wie solche die protostele Gattung *Sutcliffia* bilden, entwickelt haben, indem der Zentralzylinder der Cycadeen aus der Protostele durch stufenweises Verschwinden der primären inneren Tracheïden entstanden ist. Die extrafaszikularen Bögen und akzessorischen Gefäßstränge werden bei *Sutcliffia*, *Medullosa* und Cycadeen für homolog angesehen; sie sind nicht für ein Reduktionsprodukt eines vielstelligen Systemes anzusehen, sondern als unabhängig vom Zentralzylinder entstanden, wahrscheinlich infolge vermehrter physiologischer Anforderungen.

Aus dem *Sutcliffia*-Typ dürften sich zwei divergierende Zweige ableiten (*Medullosa anglica*), die komplexeren Medullosen und andererseits die Cycadales durch Abänderung der Protostele und Differenzierung der extrafaszikularen Zonen. **H. Salfeld.**

Zaleßky, M. D.: Sur le *Cordaites aequalis* Göppert sp. de Sibérie et sur son identité avec la *Noeggerathiopsis Hislopi* Bunbury sp. de la Flora du Gondwana. (Mémoires du comité géologique. Nouvelle série. Livraison 86.)

Kräusel, Richard: Beiträge zur Kenntnis der Hölzer aus der schlesischen Braunkohle. I. Teil. Inaugural-Dissertation. Breslau 1913.)

Mineralogie.

Kristallographie. Mineralphysik. Mineralchemie. Allgemeines.

J. Beckenkamp: Über Beziehungen zwischen Kristallographie und Chemie, erläutert an den Mineralien Quarz und Kalkspat. (Sitzungsber. phys.-med. Gesellsch. Würzburg. 1912. p. 1—26.)

Verf. ist durch seine langjährigen Studien über die Kristallstruktur zu folgenden Ergebnissen geführt worden:

1. Für die Mineralien Quarz und Kalkspat, sowie für deren Verwandte wurden Strukturen ermittelt, welche als Grundlage für weitere Forschungen dienen müssen, weil sie die beobachteten geometrischen und physikalischen Verhältnisse nicht nur bezüglich ihrer Symmetrie, sondern auch bezüglich ihrer Zahlenwerte berücksichtigen.

2. Es wurden zwischen den Dimensionen der Molekularabstände und den Atomgewichten Beziehungen gefunden, welche bisher unbekannt waren.

3. Die zuerst von Mallard nachgewiesene Häufigkeit pseudoregulärer Körper wurde auf die bei der Kristallisation wirksamen Kräfte zurückgeführt.

4. Die Kristallisation ist in erster Linie nicht auf statische, sondern auf kinetische Vorgänge zurückzuführen, auf Interferenz erzeugende Strahlen, deren von den Atomgewichten abhängigen Wellenlängen kleiner sind als die des Lichts.

Für alle Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden.

Verf. stellt für die nächste Zeit eine zusammenhängende Darstellung der Kristallstrukturen in Aussicht[1]. Für die vorliegende Abhandlung bemerkt er zum Schluß, daß zu ihrer Abrundung noch eine Untersuchung desjenigen Falls gehört, bei welchem die Molekülgruppe auf die Form des Granatoeders zurückgeführt werden muß. **Max Bauer.**

[1] Centralbl. f. Min. etc. 1913. p. 413.

A. Hutchinson: A universal goniometer. (Mineral. Mag. **16**. p. 100—108. London 1911. Mit 1 Textfig.)

Verf. beschreibt ein Instrument, das bereits im Jahre 1899 konstruiert wurde und seitdem in dem Mineralogischen Laboratorium in Cambridge ununterbrochen im Gebrauch gewesen ist und sich gut bewährt hat.

Es kann dienen:

1. als gewöhnliches Goniometer für Winkelmessungen;
2. als Achsenwinkelapparat;
3. als Kohlrausch'sches Totalreflektometer;
4. für die Bestimmung der Brechungsindizes nach der Prismenmethode.

Bezüglich der Einzelheiten wird auf die Originalarbeit verwiesen.

K. Busz.

V. Goldschmidt: Ein Schleifgoniometer. (Zeitschr. f. Krist. **51**. 1912. p. 358—361. Mit 3 Textfig.)

Verf. hat entsprechend seinem Modellierapparat (dies. Jahrb. 1901. II. p. 1—22) einen Schleifapparat zur Herstellung orientierter Schliffe gebaut, indem er an die Stelle des Hobelmessers eine rotierende Schleif- oder Schneidescheibe anbrachte. Es ist damit möglich, jede Fläche aus ihren Positionswinkeln $\varphi\,\varrho$ einzustellen und anzuschleifen, nachdem der Kristall orientiert aufgesetzt war. Die erzielte Genauigkeit beträgt ca. 5′ in φ und ϱ. Man kann bei jeder Polstellung des Kristalls beliebig viele Flächen anschleifen und es ist dabei gar keine Rechnung nötig. Der Apparat, eine Verbindung eines zweikreisigen Goniometers mit dem Schleif- und Schneideapparat, wird im Original nach Bau und Anwendung beschrieben, worauf hier ohne die Abbildungen nicht eingegangen werden kann. Er ist von P. Stoe in Heidelberg konstruiert und hat sich bei mehrjährigem Gebrauch in dem Institut des Verf.'s gut bewährt.

Max Bauer.

W. C. Röntgen: Bestimmungen der thermischen linearen Ausdehnungskoeffizienten von Cuprit und Diamant. (Sitz.-Ber. München. Akad. math.-phys. Kl. 1912. p. 381—387.)

Verf. wollte die ihm auffälligen Ergebnisse der Untersuchungen von Fizeau nachprüfen, wonach Rotkupfererz bei $-4{,}3^0$ und Diamant bei $-41{,}7^0$ ein Dichtemaximum besitzen. Beim Rotkupfererz ist dies in der Tat der Fall. Die betreffende Temperatur liegt nicht weit unter 0^0, ist aber noch nicht genauer bestimmt. Von 0^0 bis zur Temperatur der flüssigen Luft dehnt sich Cuprit erst wenig, dann aber sehr beträchtlich aus, und zwar nie sprungweise, sondern stets kontinuierlich. Die darauf folgende Erwärmung führt ihn wieder in den ursprünglichen Zustand zurück. Der Diamant verhält sich aber nicht so, wie Fizeau meinte. Das von Fizeau vermutete Maximum der Dichte zwischen den Temperaturen $t = 78^0$ und $t = 188^0$ existiert nicht. Der mittlere Ausdehnungskoeffizient des Diamants wird in diesem Temperaturintervall bei abnehmender Temperatur beträchtlich kleiner und erreicht eine ungewöhnlich kleine Größe.

Max Bauer.

T. Crook: Further remarks on the electrostatic separation of minerals. (Mineral. Mag. **16**. p. 109—111. London 1911.)

Die bereits früher besprochene Methode der Mineraltrennung auf elektrostatischem Wege (Min. Mag. **15**. p. 260. 1909; dies. Jahrb. 1910. II. p. -349-) wird mit Erfolg angewendet bei der Untersuchung eines Mineralgemenges von Zirkon und Zinnstein; letzterer ist ein besserer Leiter und wird leichter angezogen. Die Methode ist besonders da angezeigt, wo nur geringe Mengen von Zinnstein vorhanden sind. Auch gelang es auf diesem Wege, in einem Gemenge von Ilmenit, Wolframit und einem zweifelhaften, hellfarbigen und ziemlich durchsichtigen Minerale, zu isolieren und dann als Xenotim zu bestimmen.

Für solche Untersuchungen wird die Trennungsmethode modifiziert, da die Anwendung eines Stabes von Kautschuk oder Siegellack zu zeitraubend wäre. Das zu trennende Mineralgemenge wird auf eine Kupferplatte gelegt und die Mineralkörner werden dann durch eine zweite Kupferplatte, die durch ein einfaches Elektrophor geladen werden kann, angezogen. Diese letztere ist auf einer Fläche mit einer Schellackschicht überzogen und auf der anderen mit isolierten Griffen versehen. Sie wird nun nahe über das Gemenge gehalten und geladen, worauf die gut leitenden Mineralkörner angezogen und festgehalten werden. Durch Wiederholung dieser Operation läßt sich leicht eine gewünschte Menge Substanz isolieren. **K. Busz.**

C. Hlawatsch: Bemerkungen zur Definition des Isomorphismus. (Zeitschr. f. Krist. **51**. 1912. p. 417—491.)

Verf. bespricht an der Hand der bisherigen Literatur kritisch die verschiedenen Definitionen, die für den Begriff des Isomorphismus bisher aufgestellt worden sind, und faßt schließlich seine Ansichten hierüber mit folgenden Worten zusammen:

Verf. möchte zunächst die drei Erscheinungen, welche gewöhnlich als Bedingungen für den Isomorphismus angegeben werden, auseinanderhalten:

I. Zwei verschiedene Substanzen zeigen gleiche Kristallform.

II. Zwei verschiedene Substanzen haben analoge chemische Zusammensetzung.

III. Zwei verschiedene Substanzen können sich zu homogenen Mischkristallen vereinigen, d. h. sogen. kristallisierte feste Lösungen bilden.

Die erstere ist diejenige, welcher von Rechts wegen die Bezeichnung „Isomorphismus" zukommt. Nun ist aber die Kristallform, wie sie sich dem Beobachter darbietet, nicht konstant, doch stehen die Flächen, die zur Entwicklung kommen können, in einem gewissen Zusammenhang. Es geht darum nicht an, beliebige Flächen miteinander zu vergleichen, sondern nur solche, welche im ganzen Formenkomplex die gleiche Rolle spielen. Dies wird bedingt sein durch den ganzen Aufbau des Kristalls aus kleinsten Teilchen, über dessen Art in der Definition nicht mehr gesagt werden darf, als daß er eben bei isomorphen Körpern ähnlich sein soll. Wir nennen diesen Aufbau „Kristall-

struktur". Daher ist für Isomorphie die Definition zu geben: Isomorph sind kristallisierte Substanzen, deren Kristallstruktur eine ähnliche ist. Dies ist die Definition Sohnke's. Die Bildung von Mischkristallen kann durch die ähnliche Struktur bedingt oder gefördert sein, wir werden sie darum so wie die durchwegs parallele Verwachsung (Fortwachsung) als Indizium für Isomorphie verwenden können.

Andererseits kann und wird die gleiche Struktur besonders häufig dann auftreten, wenn die chemische Zusammensetzung eine gewisse Analogie zeigt, daher die Erscheinung, daß so viele isomorphe Substanzen analoge chemische Zusammensetzung zeigen. Dieselbe ist aber keinesfalls als Bedingung für Isomorphismus anzunehmen, da die Erscheinung gleicher Struktur auch bei solchen Körpern auftritt, deren chemische Zusammensetzung recht verschiedenartig ist, wie z. B. bei den Glimmern, Feldspäten etc., deren chemische Zusammensetzung dann willkürlich als analog angenommen wurde. Es sei jedoch ausdrücklich betont, daß Verf. keineswegs einen Zusammenhang zwischen ähnlichen Kristallformen und analoger chemischer Zusammensetzung leugnet, sondern nur sagen will, daß erstere auch durch andere Ursachen bedingt sein kann.

Die Bildung von Mischkristallen ist, da die Fälle immer häufiger werden, wo man Mischungen von Substanzen ganz verschiedener Kristallform beobachtet, nicht als hinreichende Bedingung für Isomorphismus aufzufassen: will man jedoch dem jetzigen Gebrauch Rechnung tragen und sie als notwendige Bedingung für Isomorphismus ansehen, dann schlägt Verf. für die Substanzen mit ähnlicher Kristallstruktur ohne Mischbarkeit den Rinne'schen Namen „Isotypie" vor.

Als Isopolymorphie ist die Erscheinung zu bezeichnen, daß zwei isomorphe Substanzen in mehreren untereinander wieder isomorphen Modifikationen existieren können. Dabei ist auf die Stabilität derselben keine Rücksicht genommen, die gegenseitig isomorphen Modifikationen können unter verschiedenen Umständen stabil sein.

Als Morphotropie ist nach Groth die Erscheinung zu bezeichnen, daß die Kristallform einer Substanz durch Ersatz eines Atoms oder einer Atomgruppe (genauer: eines Elements oder einer bestimmten Gruppe von Elementen) durch andere bestimmte Änderungen erleidet. Gewisse Gruppen isomorpher Substanzen sind darum Spezialfälle von Morphotropie, da die Änderungen so gering sind, daß die verglichenen Substanzen noch als isomorph zu bezeichnen sind.

Eine Einteilung der Körper nach dem verschiedenen Grade des Isomorphismus könnte eventuell in folgender Art geschehen, wobei aber der die Einteilung beherrschende Begriff wechselt, daher nicht bei allen Klassen von höherem oder niederem Grade gesprochen werden kann.

1. Die Körper zeigen gewisse Ähnlichkeit in gewissen, kristallographisch verschiedenen Zonen, ohne chemische Analogie, sie verwachsen häufig unter Parallelstellung dieser Kristallelemente: orientierte Verwachsung.

2. Die Körper zeigen gewisse Ähnlichkeiten in den Winkeln, aber weder parallele Fortwachsung, noch gleiche Spaltbarkeit, noch ähnliche Formen-

entwicklung; die Formen mit ähnlichen Winkeln können im Komplex verschiedene Bedeutung haben (Isogonismus).

3. Die Körper zeigen Mischbarkeit ohne ähnliche Kristallstruktur: mischbare (nach Muthmann symmorphe) Körper.

4. Diese letzteren sind zu unterscheiden von jenen isopolymorphen, wo die beiden isomorphen Modifikationen verschieden stabil sind.

5. Die Körper zeigen ähnliche Kristallstruktur, die sich in gleicher Spaltbarkeit, Zwillingsbildung, Formenreihe, paralleler Fortwachsung außer in der ähnlichen Grundform äußert: isomorphe Körper schlechthin, eventuell isotype.

6. Die verglichenen Körper zeigen ähnliche Kristallstruktur, eventuell sogar Mischbarkeit, aber verschiedenen Symmetriegrad: man könnte solche Körper homöomorph nennen.

7. Die verglichenen Körper zeigen ähnliche Kristallstruktur und Mischbarkeit (bei gleicher Symmetrie), keine chemische Analogie: isomorph mischbare Körper. (Will man durchaus chemische Analogie als notwendiges Merkmal für Isomorphie gelten lassen, so könnte man diese Klasse als „symmorph" bezeichnen.)

8. Die verglichenen Körper zeigen chemische Analogie, ähnliche Kristallstruktur und Mischbarkeit: chemisch analoge (eventuell homologe), isomorph mischbare Körper.

9. Die Körper besitzen chemische Analogie, ähnliche Kristallstruktur, welche eine Funktion des Atomgewichtes des ausgetauschten Elementes ist, und Mischbarkeit: eutropische und isomorph mischbare Körper.

Dabei kann in jeder Abteilung mischbarer Körper wieder nach dem Grade ihrer Mischbarkeit unterschieden werden. Morphotrope Substanzen, welche nicht mehr als isomorph bezeichnet werden können, wären den isogonen anzureihen, da aber Verf. der Ansicht ist, daß morphotrop und isomorph keine einander widersprechenden Begriffe sind, so wurde diese Klasse von Körpern nicht als separate Abteilung aufgeführt. Andernfalls würde die Anzahl der verschiedenen Grade auf 10 steigen, die Numerierung wäre von 3 ab um 1 zu erhöhen. Ein Teil solcher Substanzen würde übrigens unter 6 einzureihen sein, wobei sie auch noch eutropisch sein können, wenn die Änderungen in gewissem Zusammenhange mit dem Atomgewichte stehen; hierher würden z. B. die Platojodonitrite der Kaliumgruppe gehören.

Verf. möchte noch eine allgemeinere Folgerung aus der ganzen Diskussion ziehen:

Eine Definition einer bestimmten Erscheinung wird nur dann bleibende Geltung erlangen können, wenn sie sich auf die Erscheinung selbst, auf die beobachtbaren Bedingungen beschränkt. Theoretische Ansichten über die Ursache, welche der Erscheinung zugrunde liegt, sollten in die Definition nicht aufgenommen werden, auch nicht in versteckter Weise, denn die Erscheinung oder der Gegenstand bleiben dieselben, die theoretischen Ansichten wechseln. Es ist aber ungeheuer schwer, sich vom erworbenen Theoretischen freizumachen.

Max Bauer.

M. Dittrich: Über die Brauchbarkeit der Methoden zur Bestimmung des Wassers in Silikatmineralien und Gesteinen. (Zeitschr. f. anorgan. Chemie. **78**. 1912. p. 191—200.)

Verf. untersuchte im Anschluß an seine früheren Arbeiten über diesen Gegenstand mit W. Eitel (dies. Jahrb. 1913. I. -189-, -190-) die Brauchbarkeit der wichtigsten Methoden zur Wasserbestimmung in Silikatmineralien und Gesteinen. Von den Mineralien geben manche, wie Prehnit, Datolith und Serpentin, ihr Wasser ziemlich leicht ab, andere, besonders basaltische Hornblende, die Glimmer und Epidot, nur bei sehr starkem Erhitzen. Besondere Schwierigkeiten bieten Gesteine, welche die letzteren Mineralien enthalten, offenbar weil „die umhüllende und zusammengesinterte Gesteinsmasse die vollständige Wasserabgabe der schwer zersetzlichen Mineralien" verhindert.

Zusammenfassend hebt Verf. hervor, „daß die Glühverlustbestimmung nur in seltenen Fällen für Mineralien und Gesteine brauchbare Zahlen liefert; sie sollte daher bei wichtigeren Untersuchungen nicht mehr in Anwendung kommen.

„Die Methode von Penfield gibt nur dann bei Mineralien richtige Werte, wenn man das Ende des Röhrchens mit Platinblech umwickelt; bei Gesteinen nützt auch dies nichts, hier erhält man allermeistens zu niedrige Zahlen. Man wird deshalb in Zukunft auch auf die Penfield'sche Methode vollständig verzichten müssen.

„Direktes Erhitzen im Schiffchen im Quarzglasrohr mittelst Gasgebläse liefert bei Mineralien meist richtige Werte, bei Gesteinen erhält man nur dann den wirklichen Wassergehalt, wenn darin keine schwer zersetzlichen, ihr Wasser schwer abgebenden Mineralien vorhanden sind; in diesen Fällen sind die für Wasser erhaltenen Zahlen zu niedrig. Steigert man die Temperatur durch Anwendung eines elektrischen Widerstandsofens auf 1250° und darüber, so erhält man bei Mineralien und Gesteinen — stark fluorhaltige ausgenommen, da dann störende Umsetzungen eintreten — die gleichen Werte wie nach Sipöcz. Gleichzeitig ist es nach diesem Verfahren, mit Ausnahme von Graphit und organische Substanz enthaltenden Gesteinen, auch möglich, die etwa vorhandene Kohlensäure zu bestimmen; dies ist bei Gesteinen sehr angenehm, da hierdurch eine besondere Kohlensäurebestimmung erspart wird.

Sollten sich jedoch manchmal bei derartigen Untersuchungen Zweifel an der Richtigkeit der durch direktes Erhitzen im Quarzglas- oder Platin-Iridiumrohr erhaltenen Resultate ergeben, so wird man die Sipöcz'sche Methode zur Entscheidung heranziehen, welche in der vom Verf. gemeinsam mit W. Eitel abgeänderten Form in allen Fällen die sichersten Resultate liefert."

In bezug auf die mitgeteilten analytischen Daten sei auf das Original verwiesen. **J. Uhlig.**

H. Lotz: Die Verwitterung einiger gesteinsbildenden Mineralien unter dem Einfluß von schwefliger Säure. (Ber. d. Oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilkunde. N. F. Naturw. Abt. **4**. 1910—1911. p. 70—108 und Diss. Gießen 1912. Mit 1 Taf.)

Auf verschiedene Mineralien wurden in luftdicht schließenden Gefäßen unter öfterer Erneuerung ein Gemenge von 80% mit Wasserdampf beladener Luft, 19% CO_2 und 1% SO_2, in einem Vergleichsversuch ein Gemenge von 80% Luft und 20% CO_2 einwirken gelassen. Von den untersuchten Mineralien waren rechteckige, vorher mit Wasser getränkte Platten von 1 cm Dicke über zylindrische Gläser aufgehängt, in welchen nach Beendigung der Versuche die Mineralplatten mit Wasser ausgelaugt wurden; die so erhaltenen wässerigen Lösungen wurden analysiert. [Die Verwendung der ebenfalls der Einwirkung der schwefligen Säure ausgesetzten Gläser birgt eine Fehlerquelle in sich; wenn irgend möglich, sollten für derartige Versuche Quarz- oder Platingefäße benutzt werden. Ref.] Die Analysen der folgenden Mineralien werden mitgeteilt, denen unter a die nach der Beeinflussung durch schweflige Säure in Lösung gegangenen Mengen der verschiedenen Bestandteile beigefügt sind:

1. Nephelin (Laurvik).
2. Olivin (Dreiser Weiher, Eifel).
3. Augit (Maar bei Lauterbach in Hessen).
4. Hornblende (Liebhards in der Rhön).
5. Leucit (Vesuv; nach Hintze, Handb. d. Mineralogie).
6. Orthoklas (Frederiksvärn).
7. Labrador (Küste von Labrador).
8. Sanidin (Weibern, Laacher See-Gebiet).
9. Biotit (Rossie, St. Lawrence County, New York).
10. Titaneisen (Snarum).
11. Magneteisen (Grube Königszug bei Oberscheld im Dillenburgischen).
12. Roteisenstein (Grube Philippswonne bei Wetzlar).
13. Spateisenstein (Pfaffenburg im Harz).
14. Kalkspat (Auerbach).
15. Aragonit (Böhmen).
16. Marmor.
17. Kalk (Auerbruch bei Kehlheim a. d. Donau; nach E. Kaiser).

	1.	1 a.	2.	2 a.	3.	3 a.
SiO_2 . . .	44,87	0,0163 g	40,79	0,0426 g	45,88	0,0054 g
Al_2O_2 . . .	33,87	0,4763	—	—	9,81	0,1603
Fe_2O_3 . . .	—	—	—	0,0741	5,04	0,07
FeO	—	—	10,05	0,0259	3,43	0,0081
MgO . . .	0,29	Sp.	49,11	0,4847	11,96	0,0316
CaO	1,19	0,009	—	—	23,14	0,0471
Na_2O . . .	14,93	0,2825	—	—	—	—
K_2O . . .	4,91	0,0678	—	—	—	—
TiO_2 . . .	—	—	—	—	1,22	—
MnO . . .	—	—	—	—	0,25	0,0012
H_2O . . .	0,52	—	—	—	—	—
Sa. . .	100,49[1]		99,95		100,73	

[1] Die richtige Summe ist: 100,58.

	4.	4 a.	5. (Hintze)	5 a.	6.	6 a.
SiO_2	39,51	0,0024 g	55,58	0,0048 g	65,14	0,0036 g
Al_2O_3	16,44	0,0076	23,38	0,0896	19,16	0,0499
Fe_2O_3	12,74	0,0072	—	—	0,86	0,0245
FeO	4,87	0,0021	—	—	—	0,010
MgO	12,82	0,006	—	—	—	—
CaO	12,53	0,0132	0,26	0,0192	—	—
Na_2O	—	—	1,50	0,0264	7,73	0,0028
K_2O	—	—	19,53	0,0608	7,17	0,0026
TiO_2	1,29	—	—	—	—	—
MnO	0,21	0,0004	—	—	—	—
H_2O	—	—	—	—	0,37	—
	100,41		100,25		100,43	

	7.	7 a.	8.	8 a.	9.	9 a.
SiO_2	54,76	0,0025 g	64,76	0,0025 g	43,17	—
Al_2O_3	29,81	0,0327	18,63	0,0072	13,43	0,0072
Fe_2O_3	—	—	—	Sp.	1,51	
FeO	—	—	—	—	—	0,0016
MgO	—	—	0,23	Sp.	27,47	0,0105
CaO	11,17	Sp.	1,10	Sp.	—	—
Na_2O	4,57	0,0188	3,75	0,0005	0,39	Sp.
K_2O	0,42	0,0019	11,78	0,0014	8,73	Sp.
MnO	—	—	—	—	Sp.	0,0007
H_2O	—	—	—	—	0,40	—
	100,73		100,25		101,04 (incl. 0,53 Li_2O, 5,41 Fl)	

	10.	10 a.	11.	11 a.	12.	12 a.
Al_2O_3	1,83	0,1704 g	8,47	0,0232 g	3,98	0,0090 g
Fe_2O_3	70,47	Sp.	53,93	0,0052	94,88	0,0102
FeO	8,54	Sp.	24,24	0,3395	—	0,0081
MgO	3,52	0,2765	2,47	0,0728	Sp.	0,0068
CaO	—	—	1,64	0,0208	0,41	0,0316
TiO_2	15,26	—	—	—	—	—
MnO	—	—	9,22	0,0008	—	—
H_2O	—	—	—	—	0,82	—
	99,62		99,97		100,09	

	13.	13 a.	14.	14 a.	15.	15 a.	16.	16 b.	17. (E. Kaiser)	17 b.
SiO_2	0,56	—	0,44	—	—	—	0,19	—	0,13	—
Fe_2O_3	—	0,3377 g	—	—	—	—	—	—	—	—
FeO	48,96	0,0092	—	—	—	—	—	—	—	—
MgO	—	—	—	—	Sp.	—	Sp.	—	0,63	0,0012
CaO	0,30	Sp.	56,30	0,0744	56,25	0,0501	55,94	0,2078	55,56	0,1083
MnO	12,66	0,0274	—	—	—	—	—	—	—	—
CO_2	37,81	—	44,16	—	44,09	—	43,85	—	44,18	—
	100,29		100,90		100,34		99,98		100,50	

Die Zersetzung allein unter dem Einfluß von Kohlensäure erwies sich als sehr gering bis unmerklich; es sei in dieser Beziehung auf das Original verwiesen. Aus seinen Versuchen schließt Verf. u. a., daß die meisten gesteinsbildenden Mineralien der Verwitterung durch schweflige Säure unterliegen, am wenigsten die Feldspäte, Glimmer, Quarz, Titaneisen, Magneteisen und Roteisenstein. Dieser Verwitterungsprozeß läuft auf Fortführung fast aller Basen und Anreicherung an SiO_2 ($+ TiO_2$) hinaus. Eisenoxyd und Tonerde werden neben den Alkalien, im Gegensatz zur normalen Verwitterung, am stärksten gelöst. Die Intensität der Einwirkung hängt sehr von der Struktur, besonders von dem Vorhandensein kapillarer Hohlräume und Spaltrisse ab. Bei der Verwitterung durch schweflige Säure entstehen sowohl Sulfite als Sulfate.

J. Uhlig.

A. v. Loehr: Verhalten der Edelsteine und Perlen im ultravioletten Lichte. (Min. u. petr. Mitt. **31**. 1912. p. 118—121.)

Die Untersuchung geschah mit Hilfe der von Zeiss-Jena hergestellten Ultraviolettlampe, die zuerst von H. Lehmann auf der Naturforscherversammlung in Königsberg (1910) vorgezeigt wurde. Dabei ist der Zustand der Oberfläche des Objekts sehr zu beachten. Rauhe, staubige, unreine, lackierte Flächen reagieren ganz anders als glatte und reine. Ebenso verhält sich ein Körper mit oberflächlichen Sprüngen und Einschlüssen, dünnen Schichten fremder Substanz etc. ganz anders als ein klarer. Untersucht wurden folgende Mineralien, für deren Verhalten aber in der Hauptsache auf das Original verwiesen werden muß.

Diamant, intensiv blau, gelb und orange, alles mit Nachleuchten. Die oberflächlich braunen, schwarzen und grünen und Bort reagieren meist nicht, so daß mit Hilfe dieser Erscheinung sich gute und zweifelhafte Steine unterscheiden lassen. Hier wie bei allen folgenden Versuchen ergibt das Spektroskop ganz distinkte Absorptionsbanden. Rubin und Sapphir geben ein leuchtendes Rot, Gelb, auch Zwischenfarben und leuchten nach ohne Rücksicht auf die ursprüngliche Färbung. Synthetische Steine, auch Spinelle, verhalten sich ebenso (Unterschied des roten Spinells von Almandin, der nicht leuchtet). Dunkelblaue und -grüne Korunde geben keine Erscheinung. Alexandrit, dunkelrot (sogen. synthetischer Alexandrit fluoresziert schwefelgelb). Topas, Kunzit, Hiddenit, Spodumen, Lapis lazuli (die Platten zeigen die Hauyn- und Sodalithpartien deutlich und lebhaft orange leuchtend). Edelopal und Feueropal, Quarz, blauer Chalcedon, Benitoit und Titanit. Ferner werden Mitteilungen gemacht über das Verhalten der echten Perlen, von Metallen, Porzellan etc., sodann von Gläsern. Die Lampe bildet also ein neues und bequemes Mittel zur Unterscheidung und Erkennung der Edelsteine und Perlen für praktische Zwecke, aber es wird auch der große Wert für die wissenschaftlichen Zwecke der Mineralogie gebührend hervorgehoben.

Max Bauer.

W. F. P. Mc Lintock: Guide to the collection of gemstones in the Museum of practical Geology. London 1912. 92 p. Mit 43 Textfig.

Das genannte Museum besitzt eine große Zahl der zu Schmucksteinen benützten Mineralien und namentlich auch Stücke, die die Schleif- und Poliermethoden veranschaulichen. Diese Stücke sind jedoch nicht zu einer geschlossenen Edelsteinsammlung vereinigt, sondern sie bilden in besonderen Schränken einen Teil einer allgemeinen Sammlung zur Illustration der Verwendung der nichtmetallischen Mineralien. Für diese Edelsteine soll die vorliegende Schrift einen Führer bilden. Er ist in die Form eines kurzen Abrisses der Edelsteinkunde gebracht, in dem zuerst die allgemeinen Eigenschaften und sonstigen Verhältnisse behandelt sind, woran sich dann die spezielle Beschreibung der einzelnen Spezies anschließt. Sie sind in derselben Ordnung aneinandergereiht, wie in jener Sammlung. Besondere Berücksichtigung hat auch die künstliche Reproduktion der Edelsteine, namentlich des Rubins und Sapphirs und der Spinelle gefunden. **Max Bauer.**

Einzelne Mineralien.

G. Preuner und J. Brockmöller: Gasdruckmessungen mit Spiralmanometer aus Quarzglas. Isothermen von Selen, Schwefel, Arsen, Phosphor; Dissoziation des Kupfersulfids und des Selenwasserstoffs. (Zeitschr. f. physikal. Chemie. 8. p. 129—170. 1912.)

Nach den Untersuchungen der Verf. läßt sich für den mit steigender Temperatur eintretenden Molekülzerfall der vier untersuchten Elemente, z. T. in Bestätigung von bereits Bekanntem folgendes als sicher feststellen: Das Schwefelgas besteht aus S_8-, S_6, S_2-, S_1-Molekülen, beim Selen sind Se_6-, Se_2-, Se_1-Moleküle (wahrscheinlich auch Se_8-Moleküle vorhanden. Phosphor geht beim Zerfall erst in P_2-, dann in P_1-Moleküle über; ebenso verhält sich das Arsen.

Die Anwendbarkeit der Dissoziationskonstanten des Schwefelgases wurde in zwei Fällen gezeigt. Erstens wurden die Konstanten für die Dissoziation des H_2S in die gasförmigen Elemente einerseits, in Wasserstoff und festen Schwefel anderseits miteinander verglichen, zweitens wurde der Zerfall des Cuprisulfids in Cuprosulfid und Schwefel untersucht. Nach der umkehrbaren Gleichung:

$$4\,CuS \rightleftarrows 2\,Cu_2S + S_2$$

muß sich bei jeder Temperatur ein bestimmter Schwefelgasdruck einstellen. Der Schwefelgasdruck, der sich bei der Dissoziation des Cuprisulfids einstellt, wurde mit Hilfe des Quarzglasmanometers zwischen 450 und 500° gemessen.

R. Brauns.

E. Bekier: Über das spontane Kristallisationsvermögen bei Wismut und Antimon. (Zeitschr. f. anorgan. Chemie. **78**. p. 178—182. 1912.)

Der Kristallisationsprozeß wird bestimmt durch die lineare Kristallisationsgeschwindigkeit und das spontane Kristallisationsvermögen. Bei Metallen können wegen ihrer Undurchsichtigkeit diese Faktoren nicht gemessen, wohl aber aus der Struktur der Metallreguli, die mit verschiedener Geschwindigkeit abgekühlt wurden, annähernd bestimmt werden. Ist das Verhältnis

$$\frac{\text{spontanes Kristallisationsvermögen}}{\text{lineare Kristallisationsgeschwindigkeit}}$$

unabhängig von der Abkühlungsgeschwindigkeit, so darf man erwarten, daß die Größe der einzelnen Kristallindividuen von der Abkühlungsgeschwindigkeit unabhängig ist. Wächst jenes Verhältnis mit der Unterkühlung, so muß mit wachsender Abkühlungsgeschwindigkeit die Größe der einzelnen Kristallindividuen kleiner werden, nimmt aber jenes Verhältnis mit wachsender Unterkühlung ab, so werden sich die Kristalle des Konglomerats mit wachsender Abkühlungsgeschwindigkeit vergrößern.

Die mit Wismut und Antimon angestellten Versuche zeigen, daß die Größe der Kristallite mit wachsender Unterkühlung abnimmt. **R. Brauns.**

O. Faust: Die Struktur, die Rekristallisationsfähigkeit und die Festigkeitseigenschaften von Elektrolytkupfer. (Zeitschr. f. anorgan. Chemie. **78**. p. 201—212. 1912.)

Verf. faßt die Ergebnisse seiner Untersuchung wie folgt zusammen:

1. Es wurde an der Hand von Mikrophotogrammen die orientierte Richtung der Kristallite im Elektrolytkupfer erwiesen und der Einfluß von Stromdichte und Konzentration der Kupferlösung auf die Struktur des elektrolytisch abgeschiedenen Kupfers bei Zimmertemperatur untersucht.

2. Es wurde die Erscheinung der Rekristallisation an stark bearbeitetem Kupfer durch Photographien gezeigt, die eine weitere experimentelle Bestätigung der Tammann'schen Theorie der Rekristallisation erbringen. Des weiteren wurde das Auftreten der Rekristallisation am Elektrolytkupfer erwiesen und mit Hilfe der Gleitflächen ein Einblick in den Mechanismus der Rekristallisation gewonnen. Es macht sich unter dem Einfluß der Oberflächenspannung das Bestreben bemerkbar, lange Kristallite in kürzere von gröberer Breitenausdehnung zu überführen.

3. Die weitgehende gleichmäßige Orientierung der Kristallite im Elektrolytmetall läßt sich benutzen, um vektorielle Eigenschaften der Kristallite zu untersuchen.

Die Rekristallisation, d. h. die Vergröberung des kristallinischen Gefüges durch Erhitzen tritt in den immer bei gleicher Vergrößerung aufgenommenen Photographien ganz vortrefflich hervor. **R. Brauns.**

O. Dreibrodt: Neuer Apparat zur Trennung der Mineralien von Salzgesteinen mit schweren Flüssigkeiten. (Kali. 1912. **6**. p. 314—316.)

Beschreibung einer verbesserten Form des Trennungsapparates nach Luedecke-Dreibrodt (Centralbl. f. Min. etc. 1911. p. 425), wie sie von O. Riedel (Zeitschr. f. Krist. 1912. **50**. p. 141) angegeben wurde. **H. E. Boeke.**

E. Schobert: Über die Kristallisation von Chlornatrium, Bromnatrium und Jodnatrium aus Schmelzen und wässerigen Lösungen. Dissertation. Leipzig 1912.

Im Anschluß an die Untersuchungen des Ref. (Zeitschr. f. Krist. 1908. **45**. p. 346—391; dies. Jahrb. 1910. I. -16-) bearbeitete Verf. die binären Systeme der Natriumhalogenide im Schmelzbereich und in wässeriger Lösung bei verschiedenen Temperaturen.

Für den Schmelzpunkt des Chlornatriums wurde der Wert 800° (Walther and White) als richtig angenommen, die übrigen Temperaturbestimmungen des Verf.'s erfuhren darnach eine kleine Korrektur. Schmelzpunkt Bromnatrium 748°. Das System Na Cl—Na Br bildet eine lückenlose Reihe von Mischkristallen mit einem Minimum bei 731°, 72 Mol.-% Na Br.

Na Cl—Na Br—H_2O. Aus wässeriger Lösung kristallisiert Chlornatrium unterhalb 0,15° als Dihydrat Na Cl . $2H_2O$ in sechsseitigen Täfelchen aus, Bromnatrium bildet schon unterhalb 50,7° das monokline Hydrat Na Br . $2H_2O$. Sowohl die wasserfreien Salze Na Cl und Na Br wie die Dihydrate bilden isomorphe Mischkristalle und es zeigte sich, daß bei 60° eine lückenlose Reihe Na (Cl, Br) vorliegt; bei — 10° wurde jedoch eine Lücke in der Mischkristallreihe der Dihydrate wahrscheinlich gemacht. Bei 15° treten wasserfreie oder hydratische Mischkristalle auf je nach dem Verhältnis Cl : Br in der Lösung, wie es auch vom Ref. bei 25° festgestellt wurde.

Na Br—Na J—H_2O. Schmelzpunkt Na J 670°. Die wasserfreien Schmelzen bilden eine lückenlose Mischkristallreihe mit Minimum bei 636°, 67 Mol.-% Na J. Die Mischkristalle Na (Br, J) sind bei gewöhnlicher Temperatur instabil, sie trüben sich nach einer Zeit von ca. 4 Wochen beim Verweilen im Exsikkator. Entsprechend zeigen Na Br und Na J beim Kristallisieren aus wässerigen Lösungen nur eine geringe Mischfähigkeit. Die Hydrate Na Br . $2H_2O$ und Na J . $2H_2O$ sind zwar beide monoklin, sie besitzen aber einen verschiedenen Habitus (Na Br . $2H_2O$ tafelig nach (001), Na J . $2H_2O$ tafelig nach (010) mit 36,2° Auslöschungsschiefe). Eine Mischfähigkeit der beiden Hydrate scheint nicht vorzuliegen.

Na Cl—Na J—H_2O. In trockenen Schmelzen ein Eutektikum bei 570°, 62,5 Mol.-% Na J. Das ausgeschiedene Na Cl nimmt maximal 2—3 Mol.-% Na J isomorph auf, das Natriumjodid 24 Mol.-% Na Cl. Aus wässeriger Lösung bei 60° scheiden sich auch bei hohem Na J-Gehalt reine Chlornatriumwürfel aus, wie es Ref. auch bei 25° fand; Mischkristallbildung liegt hier bei niederer Temperatur nicht merklich vor.

An der Hand von Dreiecksfiguren werden die Übersättigungen („Überlöslichkeitserscheinungen") diskutiert. Auch sonst kamen Abweichungen vom Gleichgewicht durch instabile Zustände bei der Kristallisation öfters vor. Die isotropen Mischkristalle zeigten sich durchwegs anomal doppelbrechend mit Schichtbau und Felderteilung. **H. E. Boeke.**

H. Stille: Überfaltungserscheinungen im hannoverschen Salzgebirge. (4. Jahresber. d. Niedersächs. geol. Ver. zu Hannover. 1911. p. 192—207.)

Im hannoverschen Gebiet erreicht die Faltung und Überfaltung des Salzgebirges Werte, wie sie in sonstigen Gebirgen nur in den Fällen stärksten Zusammenschubs, wie in den Alpen, bekannt wurden. So ist im Schachte „Riedel" ein Sylvinitlager von ursprünglich 4,5 km Breite auf 0,6 km zusammengepreßt. Diese Salzlagerstätte von Riedel wird eingehend beschrieben. Es tritt dort über dem liegenden älteren Steinsalz ein älteres, aus Hartsalz bestehendes Kalilager von ca. 8 m Mächtigkeit auf. Der graue Salzton und der Hauptanhydrit fehlen infolge der Faltungsprozesse an vielen Stellen, ihr Vorkommen beweist jedoch die Zugehörigkeit zum Staßfurter Kalihorizonte. Nach dem Hangenden zu wird der Hauptanhydrit durch ein 15 m mächtiges Steinsalzlager mit Anhydritbänken vom jüngeren etwa 8 m mächtigen Sylvinitlager getrennt. Daran schließen sich unreines Steinsalz und roter Salzton an, der seinerseits von oft „pegmatitisch" entwickeltem „Zwischenanhydrit" in ½—2 m Mächtigkeit überlagert wird. Über dem Zwischenanhydrit kommt wiederum (rötliches) Steinsalz vor und dann eine eigentümliche, über 30 m mächtige Schicht von konglomeratischem Salz, aus Steinsalz mit abgerollten Tonbrocken bestehend. Dieses Konglomeratsalz wurde bisher im Salzgebirge der Umgegend von Hannover nicht angetroffen.

Die durch Überfaltungserscheinungen verwickelte Tektonik der Lagerstätte von Riedel ist nur an der Hand des dem Original beigegebenen Profils zu verstehen. Durch den Gebirgsdruck ist eine Schichtenfolge von normalerweise 70 m Mächtigkeit stellenweise auf 2 m ausgewalzt, wobei jedoch alle in Frage kommenden Horizonte mit Ausnahme des zerrissenen Hauptanhydrits und Salztons nachweisbar sind. Spuren der Verquetschung des Hauptanhydrits finden sich an vielen Stellen in einer Harnischbildung zwischen dem älteren Hartsalz und dem jetzt unmittelbar daran grenzenden jüngeren Steinsalz.

H. E. Boeke.

K. Beck: Petrographisch-geologische Untersuchung des Salzgebirges im Werra-Fuldagebiet der deutschen Kalisalzlagerstätten. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1912. **20**. p. 133—158.)

Als stratigraphische Gliederung des Gebietes wird die folgende angegeben:

Oberster Zechstein: Obere Letten.
Plattendolomit.
Untere Letten.

Oberer Zechstein: Oberes Steinsalzlager.
Jüngerer Anhydrit.
Salzton.
Hangendes Steinsalz mit Einlagerungen von Kalisalzen.
Oberes Kalisalzlager.
Mittleres Steinsalz.
Unteres Kalisalzlager.
Liegendes Steinsalz.
Mittlerer Zechstein: Älterer Anhydrit.

Das liegende Steinsalz weist deutliche Jahresringe auf, die aber im Gegensatz zu den übrigen deutschen Kalisalzlagerstätten aus Ton (nicht aus Anhydrit oder Polyhalit) bestehen.

Die verschiedenen Horizonte werden im einzelnen beschrieben.

Die Lagerungsverhältnisse im untersuchten Gebiet sind sehr einfach, es ist nur ein flaches Einfallen der Schichten nach der Mitte eines Beckens, das sich etwa vom Thüringer Wald bis zum Rheinischen Schiefergebirge erstreckt, zu verzeichnen. Zwei Systeme von Spalten lassen sich im Salz nachweisen, und zwar ein NW. (herzynisch) und ein jüngeres NNO. (rheinisch) gerichtetes System. An die rheinisch gerichteten Klüfte sind die bekannten Basaltgänge und Kohlensäureausbrüche (98% CO_2 mit stark bituminösem Geruch) gebunden. Dieser Basalt ist als Feldspatbasalt zu bezeichnen, mit Einsprenglingen von Augit und stark serpentinisiertem Olivin; er ist jedoch stellenweise reich an fremden Einschlüssen (wie Glimmerschiefer und Quarzit) und dann als Basaltbreccie anzusprechen. Metamorphosen des Salzes durch den Basaltkontakt sind nur sehr wenig vorhanden.

Auch nach der eingehenden Untersuchung des Verf.'s über das Salzvorkommen im Werra-Fuldagebiet läßt die Parallelisierung mit den übrigen deutschen Kalisalzgebieten sich nicht durchführen. **H. E. Boeke.**

A. Stutzer: Amerikanisches Kalisalz. (I. Mitt.) (Kali. 1912. **6**. p. 294—295.)

Einige Angaben über die geringen Aussichten, in den Ver. Staaten Nordamerikas Kalisalze anzutreffen. Nach den Analysen des Wassers des Humboldt-Sees im Staate Nevada (im wüstenreichen „Great Basin") — 6,54 Teile Kali [K, KCl oder K_2O? Ref.] in 100 Teilen Trockenrückstand — ist dort am ehesten Kalisalz zu erwarten und Bohrungen sind bereits in Angriff genommen.

H. E. Boeke.

G. F. Herbert Smith: On the crystalline form of nitrogen sulphide. (Mineral. Mag. **16**. p. 97—99. London 1911. Mit 1 Textfig.)

Verf. untersuchte ungewöhnlich reine und gut entwickelte Kristalle von Stickstoffsulfid N_4S_4, von orangeroter Farbe. Im frischen Zustande sind sie durchsichtig und glänzend, verlieren aber den Glanz in feuchter Luft. Das

Pulver ist strohgelb. Die Größe ist ungefähr 1 mm und die Gestalt ist abgestumpften Würfeln ähnlich.

Kristallsystem monoklin.

$$a : b : c = 0{,}8879 : 1 : 0{,}8480; \quad \beta = 90^{0}\,23'.$$

Außer den von Artini (1904) beobachteten Formen (100) $\infty\breve{P}\infty$, (001) 0P, (100) ∞P, ($\bar{1}01$) $+\breve{P}\infty$, (011) $\breve{P}\infty$ wurden bestimmt: (010) $\infty\breve{P}\infty$, (101) $-\breve{P}\infty$, (210) $\infty\breve{P}2$, (111) —P, ($\bar{1}21$) $2\breve{P}2$.

Die Kristalle sind polysynthetisch verzwillingt nach ($\bar{1}01$) $\breve{P}\infty$, daher sind alle Flächen mit Ausnahme der Zwillingsebene stark gestreift.

Die Ebene der optischen Achsen ist parallel der Symmetrieebene; durch die Flächen von ($\bar{1}01$) $\breve{P}\infty$ ist eine zweiachsige Interferenzfigur mit großem Achsenwinkel zu beobachten. Starke, positive Doppelbrechung. Der mittlere Lichtbrechungsquotient ist ca. 2,046, der kleinste ca. 1,908, also ähnlich dem Brechungsvermögen des rhombischen Schwefels. **K. Busz.**

M. Löw: Beiträge zur kristallographischen Kenntnis des Realgars von Felsöbanya. (Zeitschr. f. Krist. **51**. 1912. p. 132—137. Mit 1 Taf.)

Es gibt zweierlei Kristalle, bis 1 cm große ohne meßbare Flächen außer in der Prismenzone, und 1—2 mm große, mit sehr glänzenden Flächen. Untersucht wurden drei solche Kriställchen und bei der Beschreibung die Flächen auf das von V. Goldschmidt in seinen Winkeltabellen (1897) aufgestellte Achsensystem bezogen.

1. Kristall: 27 Formen und zwar:

a (100) . b (010) . c (001) . χ (310) . i (210) . l (110).
β (340) . w (230) . γ (350) . m (120) . ζ (250) . v (130).
μ (140) . δ (150) . x ($\bar{1}01$) . z ($\bar{2}01$) . r (011) . q (021).
y (031) . f (111) . e ($\bar{1}21$) . n ($\bar{1}11$) . k ($\bar{1}31$) . D ($\bar{2}12$).
C ($\bar{3}13$) . d ($\bar{2}11$) . o ($\bar{3}21$), letztere neu.

Die dominierende Ausbildung von e ($\bar{1}21$) ist charakteristisch für den

2. Kristall mit 17 Formen:

a (100) . b (010) . c (001) . i (210) . l (110) . β (340) . w (230).
γ (350) . m (120) . ζ (250) . v (130) . f (111) . r (011) . u (065) neu.
q (021) . y (031) . e ($\bar{1}21$).

3. Kristall, schwarz von eingeschlossenem Antimonit mit großen, matten Flächen von z ($\bar{2}01$):

a (100) . b (010) . c (001) . i (210) . l (110) . w (230) . m (120).
r (011) . q (021) . y (031) . x ($\bar{1}01$) . n ($\bar{1}11$) . e ($\bar{1}21$) . z ($\bar{2}01$).

Ein Kristallbruchstück ergab noch α (320).

Eine Anzahl gemessener Winkel wird mitgeteilt, die alle gut mit den aus dem Achsensystem von Marignac und des Cloizeaux berechneten übereinstimmen. An dem Realgar von Felsöbanya sind jetzt, statt früher 12, nunmehr 28 Formen bekannt und zwar:

a (100), b (010), c (001),
χ (310), i (210), α (320), l (110), β (340), w (230), γ (350).
m (120), ζ (250), v (130), μ (140), δ (150),
x ($\bar{1}01$), z ($\bar{2}01$),
r (011), u*(065), q (021), y (031),
f (111),
n ($\bar{1}11$), e ($\bar{1}21$), k ($\bar{1}31$), D ($\bar{2}12$), C ($\bar{3}13$), d ($\bar{2}11$), o*($\bar{3}21$).

Das Klinodoma u (065) ist vorläufig noch unsicher.

Max Bauer.

E. T. Allen und J. L. Crenshaw: Die Sulfide von Zink, Cadmium und Quecksilber, ihre Kristallformen und genetischen Beziehungen. Mikroskopische Untersuchung von H. E. Merwin. (Zeitschr. f. anorgan. Chemie. **79**. p. 125—189. 1912.)

Die Untersuchung über die Eigenschaften und Entstehungsbedingungen der genannten Sulfide haben zu folgenden wichtigsten Ergebnissen geführt:

1. Schwefelzink. Die beiden Sulfide von Zink sind enantiotrop; β-ZnS oder Zinkblende ist unterhalb 1020° stabil, wo es in α-ZnS oder Würtzit übergeht. Zinkblende hat eine Dichte von 4,090 (Mineral bei 25°, Wasser bei 4°), Würtzit hat eine etwas geringere Dichte, nämlich 4,087. Die Bestimmungen wurden an sehr reiner Zinkblende und an dem daraus durch Erhitzen hergestellten Würtzit ausgeführt. Die Analyse der Blende (von Sonora in Mexiko) hat ergeben: 66,98 % Zn, 0,15 % Fe, 32,78 % S; Sa. 99,91 %. Die Brechungsexponenten wurden an demselben Material für Natriumlicht gemessen und gefunden: Zinkblende n 2,3688, Würtzit ω = 2,356, ε = 2,378.

Beigemischtes Eisensulfid erniedrigt den Umwandlungspunkt von Zinkblende stark und nahezu regelmäßig. Die Umwandlungstemperaturen von vier analysierten eisenhaltigen Zinkblenden, von denen die eisenreichste 17 % Eisen enthielt, wurden bestimmt. Die spezifischen Volumina dieser Zinkblenden änderten sich fast geradlinig mit dem Prozentgehalt an Eisen. Das Volumen wächst mit diesem Gehalt, obgleich das spezifische Volumen von Ferrosulfid nur 85 % von dem des Zinksulfids beträgt. Die Brechungsindizes für Na-Licht von Zinkblende und Würtzit werden um 0,0033 für jedes Prozent Ferrosulfid erhöht.

Kristalle von Würtzit von beträchtlicher Größe wurden erhalten durch Sublimation bei etwa 1200—1300°, kleine Dodekaeder von Blende aus geschmolzenem Natriumchlorid etwas oberhalb 800°, größere Dodekaeder und Tetraeder aus geschmolzenem Kaliumpolysulfid bei etwa 350°. Aus wässerigen Lösungen wurden beide Modifikationen zwischen 200 und 400° erhalten. Unter etwa 200° waren die Produkte amorph. Aus alkalischen Lösungen (Alkalisulfiden) bildete sich nur Zinkblende, aus sauren Lösungen von Zinksalzen fällt Schwefelwasserstoff bei 250° und höheren Temperaturen sowohl Blende wie Würtzit. In fast allen Fällen (bei 10 von 12 Versuchen) erwiesen sich Temperatur und Säurekonzentration als die entscheidenden Faktoren. Je höher die Temperatur für eine gegebene Säurekonzentration, um so größer ist der Prozentgehalt

an kristallisierter Blende, der stabilen Form; und je höher die Säurekonzentration für eine gegebene Temperatur ist, um so größer ist der Prozentgehalt an Würtzit, der instabilen Form. Quantitative Untersuchung hat früher gezeigt, daß dieselbe Regel für die Disulfide des Eisens gilt.

2. Cadmiumsulfid. Die Verf. haben nur ein Sulfid des Cadmiums erhalten, das dem Greenockit entsprechende, welche Darstellungsmethode auch angewandt wurde. Sehr reine, große Kristalle erhielt man nach Lorenz' Methode, nämlich durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Cadmiumdampf. Die Dichte dieser Kristalle war 4,820, der Brechungsexponent $\varepsilon_{Na} = 2{,}529$. $\omega_{Na} = 2{,}506$. Die mannigfaltigen Farbschattierungen der verschiedenen Cadmiumsulfidpräparate sind nicht bedingt, wie man angenommen hat, durch mehrere allotrope Formen, sondern hängen in erster Linie davon ab, ob die Substanz kristallisiert oder amorph ist.

3. Quecksilbersulfid existiert in drei verschiedenen kristallisierten Formen, nämlich Zinnober, o-HgS, das man leicht erhält, wenn man irgend eine andere Form von Quecksilbersulfid mit einer Lösung von Ammoniumsulfid oder Alkalisulfid digeriert; Metacinnabarit, α-HgS, das aus verdünnten sauren Lösungen von Merkurisalzen durch Natriumthiosulfat gefällt wird, und eine neue kristallisierte Form, β-HgS, das aus konzentrierteren neutralen Lösungen von Merkurisalzen in ähnlicher Weise bereitet wird.

Die Dichte von Zinnober ist 8,176, die von α-HgS im Mittel 7,60, während diese Größe für das natürliche Mineral zu 7,7 angegeben wird, was als zu hoch bezeichnet wird. β-HgS wurde nur erhalten in Form eines feinen Kristallpulvers von scharlachroter Farbe. Es ist hexagonal, das spez. Gew. ist im Mittel 7,20, die Brechungsexponenten sind $\omega_{Li} = 2{,}59$ und $\varepsilon_{Li} = 2{,}83$.

Zinnober ist die stabile Form von Quecksilbersulfid bei allen Temperaturen bis zu seinem Sublimationspunkt bei 580°. Die andern beiden Formen gehen in Zinnober über entweder durch Erhitzen für sich oder leichter in Gegenwart eines Lösungsmittels. Sie stünden demnach zu Zinnober im Verhältnis der Monotropie.

4. Amorphes Cadmiumsulfid ist so flüssig, daß während der Fällung kleine Partikel sich zu Kugeln von 0,005—0,01 mm Durchmesser zusammenballen können, die dauernd plastisch bleiben. Amorphes Zinksulfid ballt sich in ähnlicher Weise zusammen, aber die Kugeln können erhärten, entweder ohne Kristallisation, oder indem sie kristallisieren. Im ersteren Fall ahmen sie doppelbrechende Sphärolithen nach wegen der Ausbildung von Zugwirkungen in einer völlig amorphen Masse, im letzteren Fall ist die Doppelbrechung auf Würtzit zurückzuführen. In Zinkblende erzeugt Druck auf einen Punkt Doppelbrechung, die dauernd bleiben kann. [Ref. hat dies schon vor längerer Zeit beobachtet und eingehender beschrieben in den Optischen Anomalien p. 167. 1891.]

5. Wenn man die Entstehungsbedingungen der Mineralien Zinkblende—Würtzit, Zinnober—Metacinnabarit mit denen von Pyrit und Markasit vergleicht, so findet man gewisse bemerkenswerte Regelmäßigkeiten. Die stabilen Formen Zinkblende, Zinnober und Pyrit werden immer erhalten durch Kristallisationen aus alkalischen Lösungen (Lösungen der Alkalisulfide), während die

instabilen Formen Würtzit, Metacinnabarit und Markasit nur aus sauren Lösungen erhalten werden. Die stabilen können unter gewissen Bedingungen aus sauren Lösungen dargestellt werden. Von diesen scheinen Temperatur und Säurekonzentration die Hauptrolle zu spielen. Sicherlich bei Pyrit und Markasit und sehr wahrscheinlich bei Blende und Würtzit steigt mit zunehmender Temperatur die Menge der entstehenden stabilen Form, während mit zunehmender Säurekonzentration bei beliebiger Temperatur die Menge der gebildeten instabilen Form wächst. Diese Tatsachen scheinen gut mit Naturbeobachtungen zu stimmen, die sich auf die Bildung natürlicher Mineralien beziehen, während sie der allgemeinen geologischen Unterscheidung zwischen Tiefengewässern und Oberflächengewässern in der Natur neue Bedeutung beilegen.

6. Keines der Sulfide der Gruppe Zink, Cadmium, Quecksilber schmilzt bei Atmosphärendruck. **R. Brauns.**

K. Zimanyi: Über Pyritkristalle von Spanish Peaks in Colorado. (Zeitschr. f. Krist. **51**. 1912. p. 146—148. Mit 1 Textfig.)

Verf. untersuchte zwei der schon früher von W. T. Schaller beschriebenen Kristalle und fand folgende 15 Formen:

	1. Kristall	2. Kristall
a (100)	—	—
(10.1.0)	+	.
B (810)	—	.
e (210)	—	+
l (530)	—	.
Γ (750)	.	—
Ξ (19.14.0)	.	+
ϑ (430)	+	—
i (970)	+	—
r (650)	+	—
d (110)	+	+
o (111)	+	—
n (211)	+	+
p (221)	+	—
s (321)	+	—

Schaller beobachtete nicht Ξ (19.14.0), dagegen 8 andere, die hier fehlen, darunter zwei neue (740) und (431). Die Flächen werden einzeln beschrieben und die zu ihrer Bestimmung benützten Winkel mitgeteilt. Am größten ist e (210) und ϑ (430) ausgebildet. **Max Bauer.**

H. Baumhauer: Arsenoferrit, ein neues Glied der Pyritgruppe. (Zeitschr. f. Krist. **51**. 1912. p. 143—145. Mit 1 Textfig.)

Dunkelbraune, matte Kristalle, von Klüftchen durchsetzt, auf Gneis der Alp Lercheltiny im Binnental, mit Feldspat und Quarz, 2—5 mm groß.

Feine Splitter scheinen rubinrot durch. Begrenzung der regulären Kristalle: Oktaeder mit abgestumpften Kanten und Ecken und kleinen Flächen des Pyritoeders (310).

$$110 : 310 = 26^{\circ}18' \quad (26^{\circ}34' \text{ ber.})$$
$$100 : 310 = 18\ 42\tfrac{1}{2} \quad (18\ 26\ \text{„ })$$

Die chemische Untersuchung durch Dr. A. Schneider ergab unter I und II:

	I.	II.	III.
As	71,10	71,70	72,84
Fe	28,90	28,30	27,16

entsprechend der Formel: $FeAs_2$, der die Zahlen unter III entsprechen. Verf. nennt das neue Mineral Arsenoferrit. **Max Bauer.**

B. Ježek: Allcharit, ein wahrscheinlich neues Mineral. (Zeitschr. f. Krist. **51**. 1912. p. 275—278. Mit 1 Textfig.)

Der Allcharit ist ein sehr spärlicher Begleiter des Vrbait von Allchar (siehe diesen Band p. -195-) und des dortigen Realgar und Auripigment. Es sind bisher nur 3 nadelförmige Kristalle bekannt, ähnlich den Nadeln des Antimonglanzes. Ein Kristall erwies sich als rhombisch mit den Achsen:

$$a : b : c = 0{,}9284 : 1 : 0{,}6080$$

und der Kombination:

b (010) . m (110) . n (210) . u (011) . z (101) . p (111).

Ein kristallographisch damit übereinstimmendes Mineral ist zur Zeit nicht bekannt.

$m : m = 110 : 1\bar{1}0 = 95^{\circ}45'$ $\quad p : p = 111 : 1\bar{1}1 = 53^{\circ}55'$
$n : b = 210 : 010 = 65\ 06$ $\quad = 111 : \bar{1}11 = 58\ 28$
$u : u = 011 : 0\bar{1}1 = 62\ 36$ $\quad = 111 : \bar{1}\bar{1}1 = 83\ 34$
$z : z = 101 : \bar{1}01 = 66\ 27$

Weitere Untersuchungen konnten wegen Mangels an Material nicht gemacht werden, doch ist es wohl zweifellos eine Schwefelmetallverbindung. **Max Bauer.**

G. F. Herbert Smith: On Schwartzembergite. (Min. Mag. **16**. p. 77—83. London 1911. Mit 2 Textfig.)

Aus der Sammlung von Th. Hohmann stammen drei Stufen von Schwartzembergit, die das British Museum 1903 erwarb. Der Fundort ist die San Rafael-Grube, Sierra Gorda, Caracoles, Chile. Das Mineral kommt in Gruppen verwachsen mit Gips, Percylit und korrodiertem Quarz vor und bildet Kristalle, die auf einer Stufe bis 6 mm Größe erreichen, auf den beiden andern aber nicht über 1 mm hinausgehen. Die Farbe der kleineren Kristalle ist honiggelb, die der größeren bräunlich oder rötlich.

Die Kristallform ist pseudotetragonal; die Kristalle sind sehr dünn, mit quadratischem Querschnitt und mehr oder weniger gerundeten Ecken und

werden von Pyramidenflächen begrenzt, die so stark gerundet sind, daß sie die Gestalt eines flachen Kegels bewirken. Genaue Messungen sind daher nicht auszuführen. Aus angenäherten Messungen ergab sich als Achsenverhältnis a : c = 1 : 0,430 und als auftretende Formen p = (011) P∞ und q = (441) 4P. Deutliche Spaltbarkeit parallel der Basis.

Der pseudo-tetragonale Charakter tritt bei der Untersuchung im konvergenten polarisierten Lichte hervor. Durch jede der Flächen von p ist ein zweiachsiges Achsenbild zu sehen mit einem scheinbaren Achsenwinkel von ca. 38°, die Ebene der optischen Achsen jedesmal parallel der äußeren Kante; zwischen je zwei so orientierten Teilen der Kristalle liegen kleine Sektoren, durch welche auch ein doppelachsiges Bild zu beobachten ist mit einem scheinbaren Achsenwinkel von ca. 84°, und die Ebene der optischen Achsen liegt diagonal, mit den Ebenen der anstoßenden Sektoren 45° bildend. Das mittlere Lichtbrechungsvermögen ist ungefähr 2,35.

Die chemische Analyse ergab im Mittel die Zusammensetzung:

Pb	Cu	Ca O	Cl	J	SO_3	O u. Verlust	Sa.
75,07	Spur	0,67	7,96	8,64	0,47	(7,19)	100,00

Es wird angenommen, daß das Jod als Bleijodat vorhanden ist, wofür sich aus dem chemischen Verhalten Anhaltspunkte ergeben. Darnach wäre das Resultat der Analyse:

PbJ_2O_6	18,95	Mol.-Verh.	0,034
$PbCl_2$	31,17	„	0,112
PbO	48,29	„	0,216
CaO	0,67		
SO_3	0,47		

Daraus leitet sich die Formel ab:

$$3\,(PbCl_2 \,.\, 2\,PbO) \,.\, PbJ_2O_6$$

also eine Molekularverbindung von einem Bleijodat mit einem Bleioxychlorid von der Zusammensetzung des Mendipits. **K. Busz.**

F. Kolbeck und V. Goldschmidt: Über Samsonit von Andreasberg. (Zeitschr. f. Krist. **50**. 1912. p. 455—458.) (Vergl. dies. Jahrb. 1912. I. -12-, -13-.)

Die Untersuchungen, die bereits im August 1910 abgeschlossen waren, bestätigen und ergänzen die in der Zwischenzeit von Bruhns (4. Jahresb. niedersächs. geol. Ver. Hannover, Okt. 1910) und Slavik (Bull. intern. Ac. Science Bohème. 1911. **16**) gemachten Mitteilungen über dieses Mineral.

Kristallsystem: monoklin. Achsenverhältnis: $\dot{a} : \bar{b} : \dot{c} = 1{,}2777 : 1 : 0{,}819$; $\beta = 92°42'$.

Formen: b (010), a (100), l (210), m (110), s (130)?, i (011), p (111), π ($\bar{1}11$).

Zum Schluß werden einige Angaben über das Lötrohrverhalten des Minerals gemacht. **v. Wolff.**

B. Ježek: Vrbait, ein neues Thalliummineral von Allchar in Mazedonien. (Zeitschr. f. Krist. **51**. 1912. p. 365—378. Mit 1 Taf.)

Ringsum ausgebildete Kristalle, meist klein, sind in einem Gemenge von Realgar und Auripigment eingewachsen und werden begleitet von Allcharit, siehe diesen Band p. -193-. Sie sind rhombisch, wahrscheinlich bipyramidal, doch mit mannigfachen Unvollkommenheiten. An allen Kristallen sind zwei Pinakoide, die als Längs- und Querfläche angenommen wurden. Am besten waren die Bilder der Flächen von o (331), auch die von a (100) und p (111). Aus den Winkeln der Pyramiden ergab sich das Achsenverhältnis:

$$a : b : c = 0{,}5659 : 1 : 0{,}4836$$

und es wurden folgende 10 Formen bestimmt:

c (001)	f (035)	q (112)	r (131).
b (010)	e (021)	p (111)	
a (100)	d (041)	o (331)	

Die Messung geschah zwei- und einkreisig. Die letztere ergab folgende Werte:

	ber.	gem.		ber.	gem.
a (100) : c (001) =	90° 0′	90° 0′	b (010) : d (041) =	27° 20′	27° 22′
: b (010) =	90 0	90 0	: e (021) =	45 57	45 41
: o (331) =	34 30	34 30	: f (035) =	73 49	73 44
: p (111) =	52 25	52 28	: o (331) =	62 12½	62 04
: q (112) =	67 26½	67 17	: p (111) =	69 49	69 30
: r (131) =	64 07	64 27	: q (112) =	77 28	77 12
o (331) : o (33$\bar{1}$) =	37 30	37 40	: r (131) =	42 12	42 19
: o (3$\bar{3}$1) =	55 35	55 50	p (111) : p (1$\bar{1}$1) =	40 22	40 26
: p (111) =	26 46	26 36	q (112) : q (1$\bar{1}$2) =	25 04	25 14
: q (112) =	45 06	45 10	r (131) : r (13$\bar{1}$) =	61 38	61 43

Die Kristalle sind meist nach dem Brachypinakoid tafelig, seltener pyramidal mit vorwaltendem p (111).

Gut spaltbar nach b (010). Die Kristalle sind sehr brüchig; der Bruch ist uneben bis muschelig. H. = 3½. G. 5,302. Glanz halbmetallisch bis metallisch. Bläulichgrauschwarz, zuweilen mit rötlichem Schein. Größere Kristalle sind ähnlich dem Pyrargyrit und fast undurchsichtig; kleinere und Bruchstücke dunkelrot, ähnlich dem Proustit. Strich hellrot ins Gelbliche. Optisch wegen Kleinheit der Kristalle noch nicht genauer bestimmt. Gerade Auslöschung auf b (010). Chemisch: $TlAs_2SbS_5$ (vergl. das folgende Referat).

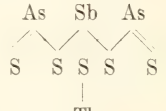
Max Bauer.

Fr. Křehlick: Chemische Untersuchung des Vrbaits. (Zeitschr. f. Krist. **51**. 1912. p. 379—383. Mit 1 Textfig.) (Siehe das vorhergehende Referat.)

V. d. L. leicht schmelzbar mit schön grüner Flammenfärbung und Knoblauchgeruch. In HNO_3 und Königswasser leicht löslich, wobei in der Wärme Schwefel abgeschieden wird. Alkalien hinterlassen einen schwarzen Lösungsrest. Reines Material ergab die Zusammensetzung:

	gefunden:	berechnet:
Tl	29,52	32,15
Sb	18,34	18,94
As	24,06	23,64
S	25,20	25,27
	97,12	100,00

Die Berechnung entspricht der Formel: $TlAs_2SbS_5$, aus der Verf. folgende Strukturformel ableitet:



Max Bauer.

J. E. Pogue und V. Goldschmidt: Zwei Quarze von Alexander County. (Zeitschr. f. Krist. **51**. 1912. p. 269—273. Mit 8 Textfig.)

1. Rechtsquarz. 9 mm dick, 15 mm lang. Begrenzung: b $(10\bar{1}0)$. r $(10\bar{1}1)$. ϱ $(\bar{1}011)$. Φ^* $(\bar{9}097)$. h $(20\bar{2}1)$. $\varkappa$ $(\bar{2}021)$. g $(30\bar{3}1)$. ϑ $(\bar{3}031)$. f $(40\bar{4}1)$. δ $(\bar{6}061)$. s $(11\bar{2}1)$. L $(32\bar{5}3)$. J* $(7 . 6 . \bar{1}3 . 7)$. r* $(\bar{4}373)$. f $(\bar{3}252)$. t $(\bar{2}131)$. $\Re$ $(7 . \bar{3} . 10 . 3)$.

Die mit * bezeichneten Formen sind für den Quarz neu; von ihnen kann Φ, J und r sicher als gesichert gelten.

2. Linksquarz. 10 mm dick, 18 mm lang. Begrenzung: b $(10\bar{1}0)$. r $(10\bar{1}1)$. ϱ $(\bar{1}011)$. i $(50\bar{5}3)$. h $(20\bar{2}1)$. ω* $(50\bar{5}2)$. g $(30\bar{3}1)$. ϑ $(\bar{3}031)$. Θ* $(10 . 0 . \bar{1}0 . 3)$. ϑ* $(\bar{1}0 . 0 . 10 . 3)$. η:* $(70\bar{7}2)$. f $(40\bar{4}1)$. ζ $(\bar{4}041)$. c $(60\bar{6}1)$. C $(70\bar{7}1)$. β $(\bar{7}071)$. ψ $(\bar{1}\bar{1} . 0 . 11 . 1)$. s $(11\bar{2}1)$. n $(31\bar{4}1)$. u $(\bar{3}141)$. n* $(10 . 3 . \bar{1}3 . 3)$. n* $(\bar{1}0 . \bar{3} . 13 . 3)$. y $(41\bar{5}1)$. x $(\bar{5}161)$. Die mit * bezeichneten Flächen sind neu und durch die Messungen gesichert.

Die Unterscheidung von r und ϱ geschah durch Ätzen mit Flußsäure. Die optische Drehrichtung war entsprechend dem Gesetz von G. Rose durch die Lage der Rhomben- und Trapezflächen angegeben, die auch in der gnomonischen Projektion sehr charakteristisch hervortritt.

Max Bauer.

C. Palache: The Identity of Parisite and Synchisite. (Amer. Journ. of Sc. 1912. **34**. p. 490.)

Die früher (dies. Jahrb. 1912. II. -27-) von C. Palache und Ch. H. Warren behauptete Identität von Parasit und dem von Flink beschriebenen „Synchisit" (Narsarsuk, Grönland) wird durch eine neue Untersuchung des „Synchisits" von E. Quereigh bestätigt. Neue Brechungsindexbestimmungen des Parasits (E. Quereigh):

	Fundort: Muso	Narsarsuk
ε	1,7712	1,7690
ω	1,6717	1,6730

H. E. Boeke.

C. Doelter: Über die Viskosität der Silikatschmelzen. (Min. u. petr. Mitt. **31**. 1912. p. 88, 89.)

Die Messungen wurden an einem Diopsid mit 5,02 % FeO ausgeführt nach der Methode von C. Arndt mit einer Platinkugel, deren Fallzeit in der Schmelze beobachtet wurde. Zur Berechnung des Auftriebs, den die Kugel in dieser erleidet, muß auch die Dichte der Schmelze bestimmt werden. Dies geschah mit der Westphal'schen Wage. Es ergab sich, daß der Temperaturkoeffizient sehr groß ist. Eine Temperatursteigerung um 30° vermehrte die Viskosität um das Dreifache. Die Temperaturkurve ist daher sehr steil. Bei fallender Temperatur beobachtet man bei ca. 1230° eine plötzliche, sehr große Steigerung der Viskosität. Die Schmelze war dabei noch nicht fest. Bei höheren Temperaturen, etwa 200° über dem Schmelzpunkt, kann man nur vermuten, daß dann die Steigerung etwas abnimmt, bei 1300° ist die Viskosität der Schmelze die dreifache von der des reinen Rizinusöl.

Max Bauer.

H. S. Washington: The Constitution of some Salic Silicates. (Amer. Journ. of Sc. 1912. **34**. p. 555—571.)

Verf. stellt einen Vergleich an zwischen Feldspat, Feldspatvertretern, Skapolithen und Zeolithen, welche sämtlich im wesentlichen Aluminiumsilikate von Kalium, Natrium oder Calcium mit oder ohne Wasser darstellen. Das Verhältnis $Al_2O_3 : (K_2O + NaO + CaO)$ ist 1 : 1 (bezw. nahezu 1 : 1 in den Skapolithen). Nach einer Übersicht über das mineralogische und chemische Verhalten der genannten Körper begründet Verf. die Ansicht, daß durch die Annahme fünfwertiger Gruppen $(R'Si)^V$ und $(R''Al)^V$ und einer zehnwertigen Gruppe $(R''Si_2)^X$ die Zusammensetzung, gegenseitige Beziehungen, Polymorphie, Isomorphie, Angreifbarkeit durch Säuren und Beziehung zu Kaolin als Endprodukt der Veränderung, bei allen den angeführten Mineralgruppen eine ungezwungene Erklärung finden. Die grundlegende Säure ist $H_5AlSi_2O_8$, die fünf Wasserstoffatome sind isomorph besetzt durch $(R'Si)^V$ $(R''Al)^V$ und $(R''Si_2)^X$, worin $R' = K, Na, Li$, $R'' = K_2, Na_2, Ca$, selten Ba und Sr. Für die Skapolithe wird die Säure $H_{10}AlSi_3O_8$ angenommen; H_{10} ist durch $(NaSi)_2$ und $(CaAl)_2$ zu ersetzen; die Gegenwart von Cl und SO_3 macht noch Modifikationen nötig.

Die Säure $H_5AlSi_2O_8$ mit ihren Salzen wird als trimorph betrachtet, die Typen sind: $(CaAl)AlSi_2O_8$ Anorthit triklin; $(Na_2Al)AlSi_2O_8$ Nephelin hexagonal; $(KSi)_2(K_2Al)(AlSi_2O_8)_3$ Leucit regulär. (Orthoklas wird als pseudomonoklin angenommen.) Die Angreifbarkeit durch Säure nimmt mit dem Gehalt an $(R''Al)$ zu.

Die „Skapolithsäuren“ $H_{10}AlSi_3O_8$ und ihre Salze [Marialith $(NaSi)_2AlSi_3O_8$, Meionit $(CaAl)_2AlSi_3O_8$ usw.] sind nur tetragonal bekannt.

Die Zeolithe (mit Ausnahme von Apophyllit und einigen seltenen Gliedern) lassen sich als wasserhaltige basische oder saure Salze der Säure $H_5AlSi_2O_8$ mit den Gruppen (R'Si) und (R''Al) an Stelle von Wasserstoff auffassen. Der Wassergehalt wird als Ursache des mannigfaltigen Kristallbaus der Zeolithgruppe angesprochen.

Die Beziehung der genannten Mineralien zum Kaolin zeigt sich gleich, wenn man die Formel des letzteren als $(H_2Al)AlSi_2O_8 + H_2O$ schreibt.

H. E. Boeke.

R. Balló und E. Dittler: Die binären Systeme: $Li_2SiO_3 : Al_2(SiO_3)_3$, $Li_4SiO_4 : Al_4(SiO_4)_3$, $LiAlO_2 : SiO_2$ und die Lithium-Aluminiumsilikatmineralien. (Zeitschr. f. anorgan. Chemie. **76**. p. 39—69, 1912, und Nachtrag ebenda. **77**. p. 46.)

Die Verf. stellen die Ergebnisse ihrer Untersuchungen wie folgt zusammen:

1. Das System: $Li_2SiO_3 : Al_2(SiO_3)_3$. Bis zu 30 Mol.-% $Al_2(SiO_3)_3$ homogene Mischkristalle, welche bei 31,82 Mol.-% $Al_2(SiO_3)_3$ in einem Eutektikum (940°) enden. Bei 33,33% $Al_2(SiO_3)_3$-Gehalt resultiert ein Doppelsalz (965°), dem bei 35,0% $Al_2(SiO_3)_3$-Gehalt (915°) abermals ein Eutektikum folgt. Die Zusammensetzung $50Li_2SiO_3 . 50Al_2(SiO_3)_3$ entspricht einem Doppelsalz (1275°), welches aber nicht mit α-Spodumen identisch ist. Umgeschmolzener Spodumen oder Kunzit läßt dagegen Übereinstimmung mit obigem Schmelzpunkt erkennen. Spodumen und Kunzit wandeln sich von ca. 900° an in ein Aggregat kleinster Kriställchen um, deren Lichtbrechung 1,527 ist und deren spezifisches Gewicht bei etwa 2,41 liegt. (Nicht erhitzter Spodumen n = 1,66 und spez. Gew. 3,16.) Die Verf. schlagen für diese zweifellos polymorphe Kristallart den Ausdruck β-Spodumen (nach Analogie des bei hoher Temperatur bestehenden β-Quarzes) vor. Der bisher unberechtigt angewendete Ausdruck β-Spodumen bliebe dann für den erhitzten Spodumen und nicht mehr für das Gemenge Albit—Eukryptit reserviert. α-Spodumen und Kunzit wandeln sich zwischen 900° und 1000° in den β-Spodumen vom spez. Gew. 2,41 um. Die Umwandlung ist nicht reversibel. β-Spodumen schmilzt bei 1380° zu einem farblosen Glase, aus dem sogleich ein Doppelsalz auskristallisiert, welches optisch ident ist mit künstlich hergestelltem $LiAlSi_2O_6$, dem γ-Spodumen. Folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die verschiedenen Modifikationen:

	Spez. Gew.	Mittlerer Brechungsquotient
α-Spodumen	3,168	1,665
geht bei 1000° über in β-Spodumen	2,410	1,527
der bei 1380° zum Spodumenglas schmilzt .	2,362	1,519
γ-Spodumen (optisch einachsig) ist:		
1. Künstliches $LiAlSi_2O_6$.	2,313	1,525
ident mit 2. Umkristallisiertem Kunzit	2,313	1,523

2. Das System: $Li_4SiO_4 : Al_4(SiO_4)_3$. Die Schmelzen bis zu 20 Mol.-% $Al_4(SiO_4)_3$ wandeln sich bei 1075° in eine neue Kristallart um. Ein verdecktes Maximum in der Gleichgewichtskurve zeigt eine Schmelze mit 25 Mol.-% $Al_4(SiO_4)_3$, was einem Doppelsalze von der Zusammensetzung $3Li_4SiO_4 . Al_4(SiO_4)_3$ (1080°) entspricht. Bei 35 Mol.-% $Al_4(SiO_4)_3$ liegt ein Eutektikum (1023°), worauf bei 50 Mol.-% $Al_2(SiO_4)_3$ ein zweites Doppelsalz $Li_4SiO_4 . Al_4(SiO_4)_3$ (1330°) folgt. Die Verbindung entspricht chemisch dem Eukryptit. Die Eigenschaften dieses Minerals sind aber so wenig bekannt, daß eine sichere Identifizierung nicht möglich ist.

3. Das System $Li_2O : Al_2O_3$. Es wurde $LiAlO_2$ isoliert; es vermag bis zu 12,5 Mol.-% Al_2O_3 in Form fester Lösung aufzunehmen. Bei größerem Al_2O_3-Gehalt kristallisiert neben dem Lithiumaluminat Korund aus.

4. Das System $LiAlO_2 + SiO_2$. Außer den beiden Doppelsalzen $Li_2SiO_3 . Al_2(SiO_3)_3$ und $Li_4SiO_4 . Al_4(SiO_4)_3$ existieren noch die beiden Polysilikate $LiAlSi_3O_8$ und $LiAlSi_4O_{10}$, von denen keines, wenigstens nicht mit Sicherheit, mit Petalit identifiziert werden könnte. Reinster Petalit (Kastor) wandelt sich bei 1200° je nach dem Feinheitsgrade des Pulvers in eine sehr schwach doppelbrechende bis isotrope undurchsichtig weiße Masse mit dem spez. Gew. 2,294 und geringerer Lichtbrechung (als Benzol) um. Bei der Umwandlung in das Glas (1370°) tritt noch eine weitere Abnahme des spezifischen Gewichts (um 0,09) ein und die Lichtbrechung wird durchweg 1,4946.

Auch der Petalit (Kastor) erfährt also ähnlich wie der Spodumen eine langsam vor sich gehende Umwandlung. **R. Brauns.**

N. Parravano: Sulla composizione chimica della Hauynite dei Colli Albani. (Rendic. R. Accad. dei Lincei. Cl. sc. fis., mat. e nat. (5.) **21**. 1912. p. 631—633.)

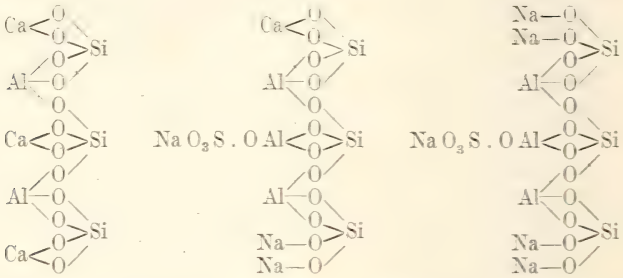
Im Park Chigi bei Ariccia wurden neuerer Zeit Blöcke mit schönen Hauyn-Kristallen gefunden, sehr rein und farblos bis weißlich (sogen. Berzelin) und bläulichgrün. Diese letztere Varietät wurde analysiert. Sie ergab (I):

	I.	II.	III.
SiO_2	32,18	32,11	34,18
Al_2O_3	27,11	27,21	28,96
CaO	10,26	9,96	7,95
Na_2O	16,34	16,51	17,57
K_2O	0,08	—	—
SO_3	14,10	14,21	11,34
Cl	0,31	—	—
	100,38	100,00	100,00
Ab O für Cl	0,07		
	100,31		

Unter II stehen die aus der Formel von Brögger und Bäckström: $[SiO_4]_3Al_2[Al . SO_4Na]Na_4$ abgeleiteten Zahlen und unter III die der Formel

von Clarke entsprechenden $[SiO_4]Al_3[Al.SO_4Na](Ca, Na_2)Na_3$. Die vorliegenden neuen Analysen des Verf.'s stimmen also vorzüglich mit der ersteren, nicht aber mit der letzteren. Für den Hauyn würde man also eine Konstitutionsformel wie für den Granat aufstellen können:

Granat. Hauyn. Nosean.



Indessen darf man nicht vergessen, daß manche Hauynanalysen erheblich weniger SO_3 ergeben haben, so daß die Möglichkeit vorliegt, daß der Hauyn keine konstante Zusammensetzung hat, sondern eine feste Lösung des Silikats $(Ca, Na_2)Al_2Si_2O_8$ und eines Sulfatosilikats darstellt. Verf. erinnert dabei an die Zusammensetzung des Sodaliths nach Morozewicz, der darnach eine feste Lösung eines Chlorosilikats und des Silikats $Na_2Al_2Si_2O_8$ wäre, da das Verhältnis des Chlors zur Kieselsäure nicht konstant ist, so daß er einen α- und einen β-Sodalith: $3Na_2Al_2Si_2O_8 . 2NaCl$ und $2Na_2Al_2Si_2O_8 . NaCl$ unterscheidet. Man könnte ja den geringeren Cl-Gehalt mancher Sodalithe durch beginnende Zersetzung erklären, aber Zamboxini hat an der Somma einen ganz frischen, wasserhellen Sodalith mit nur 1,82 % Cl gefunden.

Max Bauer.

G. Sirovich: Analisi del granato del fosso del Tavolato. (Rendic. R. Accad. dei Lincei. Cl. sc. fis., mat. e nat. (5.) **21**. 1912. p. 643—645.)

Verf. hat zwei reine Kristalle analysiert und die Werte unter I und II erhalten:

	I.	II.
SiO_2	36,74	37,88
TiO_2	1,04	0,96
Al_2O_3	5,23	5,46
Fe_2O_3	21,10	21,13
FeO	2,21	2,17
CaO	31,65	31,02
MgO	0,96	0,84
Na_2O	0,38	0,29
H_2O	0,10	0,08
	99,41	99,83

die gut der allgemeinen Granatformel $R_3^{II}R_2^{III}[SiO_4]_3$ entsprechen.

Max Bauer.

M. Seebach und F. P. Paul: Über Kieselzinkerz von Santa Eulalia bei Chihuahua, Mexiko, ein Beitrag zur Kenntnis der Kristallformen dieses Minerals. (Zeitschr. f. Krist. **51**. 1912. p. 149—206. Mit 3 Taf.)

Die besonders schönen, denen vom Altenberg nicht nachstehenden Kristalle dieses Fundorts sind schon von Ungemach (dies. Jahrb. 1912. II. -350-) und Pogue (dies. Jahrb. 1912. I. -234-) beschrieben worden. Die Verf., denen ein besonders gutes Material zur Verfügung stand, maßen 24 Kristalle (50 andere gaben neben diesen nichts Neues), die 18 bekannte und 10 neue Formen lieferten. Von letzteren können 10 als gesichert gelten, die anderen sind unsicher oder Vizinale. Alle diese Formen sind im folgenden mitgeteilt, Aufstellung, Elemente und Signatur wie in V. Goldschmidt's Winkeltabelle. — und — die Formen am analogen und antilogen Pol, die auf elektrischem Wege unterschieden wurden. Die meisten Kristalle waren mit dem antilogen Pol aufgewachsen. Die von den Verf. beobachteten Formen sind die folgenden:

1. Bekannte Formen (18):

c + (001), a (010), b (100), m (110), e ± (011), i + (031),
ν + (105), r + (103), χ + (205), s + (101), t + (301), γ + (112),
v + (121), x + (332), u ± (211), ϱ + (231), β + (321), y + (431).

2. Neue Formen (15), alle +, und zwar

a) sichere (10):

K (015), U (014), O (501), W (534), H (967),
L (433), J (765), Q (632), V (732), N (411).

b) unsichere und vizinale:

Θ (5 . 0 . 12), Γ (307), Δ (409), Λ (459), Ξ (549).

Die einzelnen untersuchten Kristalle werden nun alle eingehend beschrieben und sodann auch die Flächenbeschaffenheit ausführlich geschildert. Eine Tabelle stellt die beobachteten Kombinationen übersichtlich zusammen. Überall werden, wo es nötig erscheint, die gemessenen Winkel mitgeteilt. Bezüglich aller dieser Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden.

Besonderen Wert gewinnt aber die vorliegende Arbeit dadurch, daß sie auch die Gesamtformen des Kieselzinkerzes zusammenstellt und dieselben diskutiert. Eingangs war schon die Literatur über diesen Gegenstand zusammengestellt. Im Anschluß an die Beschreibung des im Titel genannten Fundorts werden in einer Tabelle die sämtlichen bisher an unserem Mineral beobachteten einfachen Formen mitgeteilt, sodann die Zonen ausführlich diskutiert und dann die Kombinationen, geordnet nach Fundorten, in einer Tabelle vereinigt. Überall wird das Unsichere von dem Sicheren abgetrennt und die relative Häufigkeit der sicheren Formen in einer besonderen Tabelle anschaulich gemacht. Eine Winkeltabelle der in den kristallographischen Winkeltabellen von V. Goldschmidt nicht enthaltenen sicheren Formen schließt sich daran an. Auch für alles dies muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. Den Beschluß bildet eine große Zahl von Berichtigungen und Anmerkungen, die sich auf die ganze ältere Literatur über das Kieselzinkerz erstrecken.

Max Bauer.

Hans Müller: Kristallographische Untersuchungen am Turmalin aus Brasilien. (Verhandl. d. Phys.-med. Ges. zu Würzburg. N. F. **42**. p. 13—108. Mit 4 Taf. u. 11 Abb. im Text. Würzburg 1912.)

Verf. hatte seine Untersuchung bereits begonnen, als die Arbeit von Reimann über den gleichen Gegenstand erschien (dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXIII. 1907. p. 91); sie erstreckt sich außer auf die Formenausbildung besonders auf die Oberflächenbeschaffenheit der Kristalle.

Für Turmalin überhaupt neue Formen wurden nicht gefunden, wohl aber einige für brasilianischen Turmalin neue, deren Bestimmung jedoch infolge der für die Messung wenig günstigen Verhältnisse z. T. als nicht ganz sicher gelten muß:

Am antilogen Pol: — 7R (07$\bar{7}$1); — 8R (08$\bar{8}$1) $\frac{1}{4}$R5 (32$\bar{5}$4); $\frac{4}{3}$P2 (22$\bar{4}$3); vielleicht auch 3R (30$\bar{3}$1) oder $\frac{1}{4}^{3}$R (13.0.$\bar{1}$3.4); — $\frac{1}{10}$R$\frac{17}{11}$ (3.14.$\bar{1}$7.10); — $\frac{1}{2}$R7 (34$\bar{7}$2).

Am analogen Pol: $\frac{5}{2}$R ($\bar{5}$05$\bar{2}$); vielleicht auch $\frac{1}{4}$R ($\bar{1}$01$\bar{4}$); $\frac{1}{7}^{0}$R ($\bar{1}$0.0.10.$\bar{7}$) und — $\frac{1}{5}$R (0$\bar{1}$1$\bar{5}$).

Für andere Turmalinvorkommen sind diese Formen bekannt. Die einzelnen Formen werden diskutiert und die Winkel in Tabellen zusammengestellt. Die Winkel R : R bewegen sich hauptsächlich zwischen 46° 54′—47° 0′ (gegen Reimann 47° 1,7′), das wahrscheinlichste Achsenverhältnis ist für brasilianischen Turmalin: a : c = 1 : 0,4479 ± 0,0004. (Im einzelnen dürfte die chemische Zusammensetzung wie auch die Farbe von einigem Einfluß sein.) Die Flächen von —$\frac{1}{2}$R (10$\bar{1}$2), die Reimann nur als schmale und rauhe Flächen erwähnt, hat Verf. an fünf Kristallen nachgewiesen; die Flächen sind aber durchweg nicht gut ausgebildet, klein und undeutlich und geben unsichere Reflexe. [Die Brasilianer Turmalinkristalle stammen offenbar von verschiedenen Fundstellen; im Gegensatz zu den Kristallen, die ich für Kiel erworben hatte, befinden sich unter solchen, die ich für Bonn erhalten habe, mehrere mit —$\frac{1}{2}$R, überhaupt haben diese völlig andere Ausbildung als die, welche Reimann vorgelegen hatten. Ref.]

Über die bei einer Reihe von Flächen bemerkte Streifung wird folgendes bemerkt:

Auf R (10$\bar{1}$1) und —$\frac{1}{2}$R3 (12$\bar{3}$2) ist eine Lamellierung erkennbar, welche auf Absonderung nach — 2R (02$\bar{2}$1) hinweist; auf letzterer Fläche selbst eine schwächere Lamellierung, welche Absonderung nach ∞P2 (11$\bar{2}$0) andeutet.

Die Lamellierung nach ∞P2 (11$\bar{2}$0) gibt sich bei einer Reihe von Kristallen dadurch zu erkennen, daß die Kombinationskanten R : — 2R annähernd parallel zu den Polkanten von R bezw. in der Richtung ∞P2 stark gekerbt sind. Die Lamellenkanten sind häufig durch glänzende Flächen von R3 (21$\bar{3}$1) abgestumpft. Ebenfalls auf diese Lamellierung nach ∞P2 deutet die Streifung der Flächen von — 2R parallel ihren Kombinationskanten mit R3.

Die Fläche R (10$\bar{1}$1) ist auch parallel zu ihrer Kombinationskante mit 0R (0001) gestreift, wahrscheinlich kann hierbei an einen Schichtenbau parallel R gedacht werden. In einem Fall wurde auch auf 0R (000$\bar{1}$) eine Art Schichtenbau konstatiert.

Schließlich konnte eine sehr deutliche, äußerlich gut erkennbare Lamellierung auf den negativen trigonalen Prismen beobachtet werden; diese deutet auf eine Lamellierung nach den betreffenden Prismen selbst oder genauer auf einen Aufbau des Kristalls aus trigonalen Säulchen resp. Faserung.

R. Brauns.

W. T. Schaller: Beitrag zur Kenntnis der Turmalingruppe. (Zeitschr. f. Krist. 1912. **51**. p. 321—343.)

Verf. suchte die von Penfield und Foote vorgeschlagene Formel an neuen Analysen zu prüfen und zu ermitteln, ob bestimmte Formeln für das Mineral aufgestellt werden können und ob Beziehungen zwischen der chemischen Zusammensetzung und den physikalischen Eigenschaften des Turmalins bestehen.

Zu diesem Zwecke wurden bei mehreren Turmalinen die c-Achse, die Dichte und Brechungsindices bestimmt, eine Analyse angefertigt, sowie die Wasserstoff-Äquivalente und die Molekularverhältnisse angegeben. Folgende einzeln untersuchte Turmaline wurden beschrieben:

1. Blaßrote Kristalle von Elba.
2. Rote Kristalle von Mesa Grande, Kalifornien.
3. Blaßgraue Kristalle von Mesa Grande, Kalifornien.
4. Grüne Kristalle von Haddam Neck, Connecticut.
5. Blaue Kristalle von Pala, Kalifornien.
6. Schwarze Kristalle von Ramona, Kalifornien.
7. Schwarze Kristalle von Lost Valley, Kalifornien.

Von weiteren 9 früher beschriebenen Kristallen anderen Vorkommens wurden ebenfalls die Konstanten und Analysen zusammengestellt und dann die von Penfield und Foote aufgestellte Formel auf Grund der neuen Analysen geprüft:

1. Die allgemeine Formel von Penfield und Foote $H_{21}B_2Si_4O_{21}$ wird bekräftigt und endgültig festgestellt. Das Verhältnis 4 : 1 für $SiO_2 : B_2O_3$ wird durch die Analysen der Turmaline von Kalifornien und jener von Elba in gleicher Weise bestätigt; der Mittelwert ist 4,00 : 0,98.

2. Der Mittelwert des Verhältnisses Kieselsäure : Wasser + Fluor aus den 16 Analysen beträgt 12 : 3,96, also sehr nahe 4. Da einzelne Analysen nicht hinreichend Wasser für das Verhältnis 12 : 4 ergeben, so scheint es dem Verf. besser, das Verhältnis 12 : 3 anzunehmen und den Rest des Wassers zu den anderen Basen zu stellen.

3. Der Begriff der festen Lösung spielt beim Turmalin keine Rolle. Die Gleichmäßigkeit der Verhältniszahlen aller Basen : Kieselsäure dient dem Verf. als deutlicher Beweis gegen die Annahme einer festen Lösung. Alle Basen, welche die Analysen zeigen, sind also wesentliche Teile des Turmalins.

4. Die Molekularverhältnisse der 16 Turmalinanalysen sind zusammengestellt, indem $SiO_2 = 12$, $H_2O = 3$ gesetzt ist. Es zeigt sich, daß der Wert von Al_2O_3 sich im umgekehrten Verhältnis des Gehaltes an $RO = FeO$, MnO, CaO, MgO, K_2O, Si_2O, Na_2O, H_2O (Überschuß) ändert.

Die Summe der Verhältniszahl $Al_2O_3 + \frac{1}{3}RO$ ist fast immer konstant (im Mittel 9). Diese Beziehung wurde graphisch in Form einer geraden Linie dargestellt.

5. Zur Deutung der chemischen Zusammensetzung des Turmalins zieht Verf. eine Anzahl von Komponenten heran. Durch 2, 3 oder 4 bestimmte Formeln kann die Zusammensetzung nicht ausgedrückt werden. Man kann zwar allgemeine Formeln aufstellen, mindestens vier; die Zahl der bestimmten Formeln oder Komponenten ist groß, nicht kleiner als acht, wahrscheinlich beträchtlich größer.

6. Beim Vergleich der physikalischen Eigenschaften mit den chemischen dient dem Verf. als Grundlage der Gehalt an Al_2O_3, welches als einzelner Komponent gegenüber den zahlreichen Basen in RO erscheint. Wir haben für Al_2O_3 einen maximalen Wert in den Lithium-Turmalinen (etwa 44%), welche frei von Eisen und Magnesia sind; den kleinsten Wert (etwa 26%) zeigen jene Varietäten, welche den höchsten Kalk- und Magnesiagehalt besitzen.

a) Die Dichte der magnesiumfreien Turmaline nimmt zu mit abnehmendem Al_2O_3- und zunehmendem FeO-Gehalt. Die Werte sind graphisch dargestellt. 2 Turmaline nehmen eine abnorme Stellung ein, was Verf. bei dem einen von Elba auf eine besondere Komponente $12SiO_2 . 3B_2O_3 . 9Al_2O_3 . 3H_2O$, bei dem andern von Pierrepont auf eine wahrscheinlich ebenfalls ungewöhnliche Komponente zurückführt.

b) In der c-Achse finden sich ähnliche Änderungen wie bei der Dichte; jedoch können erst umfangreichere Untersuchungen ein definitives Ergebnis über den Betrag dieser Änderungen bieten.

c) Die Brechungsindices ε und ω (für Na) sind ebenfalls graphisch eingetragen. Für Lithium- und Magnesium-Turmalin sind die Werte nahezu gleich und stellen ein Minimum dar. Den besonders Fe-reichen Turmalinen kommen die höchsten Ziffern zu.

Aus den graphischen Darstellungen kann man ersehen, daß die chemische Zusammensetzung immer in derselben Richtung und auch ungefähr um dieselbe Größe erfolgt. Den höchsten Wert des spezifischen Gewichts, der c-Achse, der Brechungsindices und der Doppelbrechung zeigen diejenigen Turmaline, welche 35—36% Al_2O_3 enthalten. **M. Henglein.**

P. Reiner: Beiträge zur Kenntnis der Turmalingruppe. (Verh. des naturhist.-med. Ver. zu Heidelberg 1913. **12**. p. 262—317.)

1. Das Turmalinproblem, d. h. die Aufstellung eines Mischungsgesetzes der gesamten Gruppe, kann außer durch weitere Analysen auch durch den von Wülfing beschrittenen Weg, von möglichst vielen und verschiedenen Turmalinen die morphologischen und physikalischen Konstanten zu ermitteln, gefördert werden. Auf Grund von 77 Turmalinanalysen oder eines Teils derselben ist verschiedentlich versucht worden, einen gesetzmäßigen Ausdruck für das Mischungsgesetz zu finden. Die Penfield'schen Betrachtungen, daß

alle Turmaline als Derivate einer Borkieselsäure von der Formel $H_{20}B_2Si_4O_{21}$ aufzufassen sind, sind durch die Untersuchungen des Verf.'s, sowie durch die älteren Arbeiten Wülfing's und Worobjeff's endgültig als unrichtig nachgewiesen. An den Analysen von Rigg's der Turmaline von Paris, Auburn D, Brasilien D, Nantic Gulf, Stony Point wird gezeigt, daß durch die Einführung eines dritten Tschermak'schen Moleküls: $Si_{12}B_6Al_8Mg_{12}H_8O_{61}$ zur Ergänzung der Wülfing'schen Turmalinmoleküle:

$$Si_{12}\,B_6\,Al_{10}\,Na_4\;\;H_8\,O_{63}$$
$$Si_{12}\,B_6\,Al_{10}\,Mg_{12}\,H_6\,O_{63}$$

die Abweichung von Analysenbefund und Theorie noch vergrößert wird.

2. Ein viertes Molekül einzuführen, ausgehend von dem Gedanken, daß der Kalk von der Magnesia zu trennen und die auch sonst bekannte isomorphe Vertretung von Kalk und Natron einerseits, von Kalk und Lithion andererseits anzunehmen sei, erscheint dem Verf. nicht angebracht. Von den Durchschnittsanalysen der Ca O-armen, aber Mg O-reichen und der Ca O-reichen, aber Mg O-armen Turmaline brachten eingehende Rechnungen mit dem Tschermak'schen Subtraktionsverfahren kein befriedigendes Ergebnis.

Da durch die optischen Bestimmungen Wülfing's nachgewiesen war, daß die Mg O- und Fe-reichen Turmaline in ihren Licht- und Doppelbrechungsverhältnissen sehr stark voneinander abweichen, so ließ Verf. auf Vorschlag von Wülfing die Annahme atom-isomorpher Vertretung von Magnesia und Eisen fallen und führte ein neues drittes Wülfing'sches Turmalinmolekül:

$$Si_{12}\,B_6\,Al_{12}\,Fe_8\,H_8\,O_{63}$$

ein, welches im Gegensatz zum dritten Tschermak'schen Turmalinmolekül sich auf dieselbe Säure 3 ($H_{20}B_2Si_4O_{21}$) zurückführen läßt, wie sie bei den ersten Wülfing'schen Alkali-Magnesiaturmalinmolekülen zugrunde gelegt wurde.

3. Mittels des neuen Mischungsgesetzes wurden die 35 besten Turmalinanalysen berechnet und in einem Osann'schen Dreieck dargestellt. Die Turmaline Rumford A und Brasilien A erweisen sich dabei als die extremsten Alkaliturmaline, ein Turmalin in Hamburg als extremster Magnesia-, ein Turmalin Andreasberg als extremster Eisenturmalin.

4. Die Penfield'sche Ansicht, daß das Eisen nur als Oxydul vorhanden ist, wird widerlegt, indem durch 3 neue, von M. Dittrich und Noll angefertigte Analysen das Eisen im Turmalin als d r e i w e r t i g e s E i s e n bestimmt wurde. Auch zeigen die Analysen, daß bisher 1—3% Borsäure zu wenig gefunden wurden.

5. Diese drei neuen Analysen ergeben gleichfalls eine hinreichende Übereinstimmung mit der neuen Theorie der sich in den Turmalinen mischenden Moleküle.

6. Vier an beiden Enden ausgebildete große, flaschengrüne Kristalle von M i n a s G e r a e s führen zu einem an 49 Kanten gemessenen Fundamentalwinkel $(10\bar{1}1) : (\bar{1}101) = 46^0\,53^0,\ 5 \pm 2',\ 0.$
woraus sich das Achsenverhältnis berechnet:

$$a : c = 1 : 0{,}4480 \pm 0{,}0004.$$

	Brasilien E	Andreasberg	Pierrepont	
Spez. Gew.	3,064	3,250	3,120	
SiO_2	37,74	34,01	35,86	
TiO_2	—	0,61	0,70	
B_2O_3	11,54	10,89	11,46	
Al_2O_3	38,43	28,80	23,91	
Fe_2O_3	1,58	4,37	2,56	
FeO	1,93	13,57	6,08	
MnO	1,25	0,12	—	
MgO	0,06	0,42	11,06	(11,09, 10,97, 11,12)
CaO	0,66	0,58	3,04	(3,03, 2,94, 3,12)
Na_2O	2,37	2,03	1,19	
Li_2O	1,66	0,10	—	
K_2O	0,07	0,20	0,20	
H_2O	3,21	2,92	2,99	
J	0,57	0,71	0,72	
	101,07	99,33	99,77	

7. Die bekannten schwarzen Turmaline vom Sonnenberg bei Andreasberg haben den Winkel $(10\bar{1}1) : (\bar{1}101) = 47^0\,16', 5 \pm 1', 0$, also das Achsenverhältnis $a : c = 1 : 0{,}4523 \pm 0{,}0002$, wie es an 20 Kristallen und 46 Kanten festgestellt werden konnte.

8. In der morphologischen Reihe der Turmaline, die jetzt 10 quantitativ definierte Varietäten umfaßt, stellt das Andreasberger Vorkommen das eine Endglied dar, während die als Brasilien E bezeichnete grüne Varietät an der zweiten Stelle des anderen Endes einzureihen ist. (Das Ende bildet ein Vorkommen von St. Gotthard mit $a : \acute{c} = 1 : 0{,}4469$.)

9. Durch die morphologische und chemische Untersuchung dieser beiden Turmalinvorkommen wird die von Wülfing gefundene Gesetzmäßigkeit bestätigt, daß in der Turmalingruppe mit steigendem Magnesia- und noch mehr mit steigendem Eisengehalt eine meßbare Verlängerung der c-Achse verbunden ist. Es scheint sich nach der neuen Mischungstheorie um eine Wirkung der Molekülisomorphie auf das Kristallgebäude zu handeln.

10. Durch Rechnungen wurde untersucht, wie groß schon der Einfluß der Fehlorientierung auf die Schwankungen der Brechungsexponenten sein konnte. Es zeigt sich, daß bei einer mit Leichtigkeit zu vermeidenden Fehlorientierung von rund $\frac{1}{2}^0$ beim Schleifen 30grädiger Prismen der Einfluß der fehlerhaften Lage beträchtlich hinter dem des Beobachtungsfehlers zurückbleibt; der Orientierungsfehler beim Turmalin beträgt nur den 195., beim Rutil noch den 9. Teil des kleinsten Beobachtungsfehlers. Der Schleiffehler sollte also bei Medien von hoher Licht- und Doppelbrechung, wie Rutil, Natronsalpeter, Kalkspat, Zinnober, Rotgültigerz, Kalomel etc. zu quantitativen Bestimmungen den Betrag von etwa $\frac{1}{2}^0$ nicht übersteigen.

11. An sehr orientiert geschliffenen Prismen werden die optischen Konstanten des Turmalins Brasilien E für die Linien

	ω	ε
C	1,6363	1,6181
D	1,6392	1,6207
E	1,6433	1,6243
F	1,6461	1,6271
G'	1,6519	1,6322

bestimmt.

12. Wie bei allen von Wülfing untersuchten Turmalinen ist auch die Dispersion der Doppelbrechung optisch übernormal, d. h. bei allen Turmalinen ist die Doppelbrechung für blaues Licht größer als für rotes.

13. Der Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung und Lichtbrechung der Turmaline wurde an Hand der Verteilung der 35 berechneten Turmalinanalysen auf dem Osann'schen Dreieck dargelegt.

M. Henglein.

M. Seebach: Über Apatit vom Katzenbuckel im Odenwald. (Verhandl. d. naturhist.-med. Vereins Heidelberg. N. F. **11**. 1912. p. 452—460. Mit 1 Taf.)

Im Verwitterungsgrus des pseudobrookitführenden Shonkinit findet man bis 3 cm lange Apatitkristalle, an denen Freudenberg (dies. Jahrb. 1908. II. -350-) $(10\bar{1}0)$, $(10\bar{1}1)$ und (0001) beobachtet hatte. Verf. sammelte flächenreichere Kristalle und bestimmte an ihnen die Formen:

c (0001), a $(10\bar{1}0)$, b $(11\bar{2}0)$, x $(10\bar{1}1)$, π $(40\bar{4}1)$, v $(11\bar{2}2)$,
s $(11\bar{2}1)$, m $(21\bar{3}1)$, n $(31\bar{4}1)$,

von denen die drei letzten noch der Bestätigung bedürfen. Beobachtet wurden folgende Kombinationen: a b x v, c a x, a b x v π, a b x, a b x (n), die im einzelnen an ihrem Auftreten an 12 Kristallen beschrieben werden, ebenso wie auch die Ausbildung und Beschaffenheit der Flächen und die relative Flächengröße mit der Rangordnung:

a x b c v π (s m n).

G. = 3,215 und 3,218 (2 Kristalle im Methylenjodid),
G. = 3,214 (Stückchen im Pyknometer).

Beidemal bei 19° C.

Ein vollkommen durchsichtiger Kristall erlaubte an einem natürlichen Prisma die Brechungskoeffizienten nach der Methode der Minimalablenkung mit großer Genauigkeit zu ermitteln. Es wurde gefunden:

$$\omega_{Li} = 1{,}6345, \quad \omega_{Na} = 1{,}6379, \quad \omega_{Tl} = 1{,}6410,$$
$$\varepsilon_{Li} = 1{,}6303, \quad \varepsilon_{Na} = 1{,}6336, \quad \varepsilon_{Tl} = 1{,}6368,$$

und hieraus:

$$\omega_{Li} - \varepsilon_{Li} = 0{,}0042, \quad \omega_{Na} - \varepsilon_{Na} = 0{,}0043, \quad \omega_{Tl} - \varepsilon_{Tl} = 0{,}0042,$$
$$\omega_{Tl} - \omega_{Li} = 0{,}0065, \quad \varepsilon_{Tl} - \varepsilon_{Li} = 0{,}0065.$$

Die Kristalle, grünlichgelb und durchsichtig, sind schwach pleochroitisch mit der Absorption $\varepsilon > \omega$. Besonders flächenreich waren zwei Kriställchen auf kleinen Drusen im frischen Pseudobrookitshonkinit. **Max Bauer.**

V. Goldschmidt und R. Schröder: Pyromorphitzwillinge. (Zeitschr. f. Krist. **51**. 1912. p. 362—364. Mit 2 Textfig.)

Zwei Prismen sind so aneinandergewachsen, daß zwei Flächen von a $(10\bar{1}0)$ einspiegeln und die beiden Basisflächen o einen Winkel von $o : o' = 72^0\,20'$ miteinander machen. Die Zwillingsfläche ist daher: $\xi = (11\bar{2}2)$. Hieraus berechnet sich: $o : o' = 72^0\,43'$. ξ ist als Kristallfläche am Pyromorphit noch nicht bekannt. Für Apatit ist Zwillingsbildung nach $(11\bar{2}1)$ nachgewiesen.

Max Bauer.

G. F. Herbert Smith and G. T. Prior: On Fermorite, a new arsenate and phosphate of lime, and Tilasite, from the manganese-ore deposits of India. (Mineral. Mag. **16**. p. 84—96. London 1911. Mit 7 Textfig.)

Das neue Mineral Fermorit kommt in Adern mit Braunit, Hollandit, Pyrolusit und dem neuen Minerale Sitaparit zusammen in den Manganerzlagerstätten von Sitapar in Chhindwara District in Zentralindien vor. Es bildet weiße oder blaßrötliche, durchscheinende, fettglänzende Massen mit ziemlich ebenem Bruch und weißem Strich. Nur einmal wurde ein kristallisiertes Stück, ein Bruchstück eines anscheinend hexagonalen Prismas gefunden. Härte = 5; spez. Gew. 3,518. Optisch einachsig, negativ; schwache Doppelbrechung, mittleres Lichtbrechungsvermögen ca. 1,66.

Unschmelzbar im Bunsenbrenner, leicht löslich in Salzsäure und Salpetersäure. Die chemische Analyse ergab:

CaO	SrO	As_2O_5	P_2O_5	F	H_2O	Rückstand	Sa.
44,34	9,93	25,23	20,11	0,83	Spur	0,08	100,52

Daraus wird die Formel abgeleitet $3[(Ca, Sr)_3 (P, As)_2 O_8] . Ca (OH . F)_2$. Das Mineral besteht also zum großen Teil aus der dem Apatit analogen Arsen-Verbindung.

Benannt ist es nach Dr. L. Leigh Fermor von der Geological Survey of India.

Tilasit. Von Dr. Fermor werden von der Manganerzlagerstätte von Kajlidongri im Staate Ihabua, Indien, zwei Vorkommen eines blaßgrünen Arsenates beschrieben, das als identisch mit Tilasit erkannt wurde.

Es findet sich in rundlichen Kristallen bis zu $\frac{1}{2}$ Zoll Größe in einer aus Quarz und Baryt bestehenden Ader, welche das Manganerz durchsetzt und als Gemengteil eines Gesteines, das außerdem aus Quarz, Spessartit und Braunit besteht.

Die kristallographisch nur schwer bestimmbaren Kristalle sind monoklin und gehören vermutlich zu der domatischen Klasse, wie das Calcium-Zink-Silikat Klinoëdrit.

Folgende Formen wurden beobachtet:

$b = (010)\ \infty\breve{P}\infty$; $a = (\bar{1}00)\ \infty\breve{P}\infty$; $m = (110)\ \infty P$; $m_1 = (\bar{1}10)\ \infty P$;
$e = (\bar{1}01) + \breve{P}\infty$; $g = (021)\ 2\breve{P}\infty$; $p = (111) - P$; $p_1 = (\bar{1}1\bar{1}) - P$;
$x = (11\bar{1}) + P$; $r = (\bar{3}3\bar{1}) - 3P$; $r_1 = (331) - 3P$; $o = (\bar{1}31) + 3\breve{P}3$;
$y = (11\bar{2}) + \frac{1}{2}P$; $z = (15\bar{2}) + \frac{5}{2}\breve{P}5$; $\delta = (16\bar{5}) + \frac{6}{5}\breve{P}6$.

Achsenverhältnis $a:b:c = 0{,}7503:1:0{,}8391$; $\beta = 120^0\,59\frac{1}{2}'$. Gute Spaltbarkeit nach $e = (\bar{1}01) + P\infty$; außerdem Absonderung nach $r = (\bar{3}3\bar{1}) - 3P$ und $m = (110)\,\infty P$.

Zwillinge nach $a = (\bar{1}00)\,\infty P\infty$.

Die Kristalle haben eine salbei- bis oliven- oder apfelgrüne Farbe, durchscheinend bis undurchsichtig; Glasglanz auf der Spaltungsfläche, sonst Harzglanz; Härte ungefähr = 5.

In Schnitten parallel der Spaltbarkeit ist im konvergenten polarisierten Lichte eine zweiachsige Interferenzfigur mit großem Achsenwinkel zu sehen. Die Pole liegen außerhalb des Gesichtsfeldes. Die negative 1. Bisektrix steht senkrecht auf der Spaltungsfläche.

Der Achsenwinkel, gemessen in Methylenjodid bei 20°, ist für Li 78° 57′, Na 78° 16′, Tl 76° 10′; angenäherte Messungen der Lichtbrechungsquotienten ergaben: $\alpha = 1{,}640$; $\beta = 1{,}660$, $\gamma = 1{,}675$; daraus berechnet sich $2V = 83^0\,24'$, der beobachtete Winkel von 78° 16′, in Methylenjodid gemessen, liefert $2V = 82^0\,44'$ bei einem Brechungsindex von 1,7381 für Methylenjodid.

Die Untersuchung bezüglich des elektrischen Verhaltens nach der Kundtschen Methode ergab polare elektrische Erregung, was also auch ein Beweis für die Zugehörigkeit zur domatischen Klasse ist. Chemisches Verhalten: Leicht schmelzbar vor dem Lötrohr und leicht löslich in Salz- und Salpetersäure. Im Glaskolben mit Schwefelsäure erhitzt gibt es Fluorwasserstoffsäure ab.

Die Analyse ergab im Mittel:

As_2O_5	P_2O_5	FeO	CaO	SrO	MgO	F	H_2O	Unlösl.	Sa.
50,35	0,43	0,55	25,68	0,06	18,34	7,18	0,73	0,05	103,37

davon ab O für F 3,02 ergibt Sa. = 100,35. Spez. Gew. 3,77.

Daraus leitet sich die Formel $(MgF)CaAsO_4$ ab.

Die physikalischen und chemischen Eigenschaften stimmen mit dem von Sjögren beschriebenen Tilasit (Geol. För. Förhandl. Stockholm 1895. **17**. p. 291) überein (dies. Jahrb. 1897. I. -25-.) **K. Busz.**

V. Dürrfeld: Über Kristalle eines wasserhaltigen Blei-Zink-Vanadinats von Reichenbach bei Lahr (Schwarzwald). (Zeitschr. f. Krist. **51**. 1912. p. 278—279. Mit 1 Textfig.)

Kleine orangegelbe bis gelblichbraune Nädelchen, 3—4 mm lang, 1—2 mm breit, zuweilen in radialer Anordnung, sitzen mit Bleiglanz auf der hornsteinartigen Gangmasse. Sie sind monoklin und es ist:

$a:b:c = 0{,}48954:1:0{,}38372$; $\beta = 60^0\,12{,}1'$.

$m:m = 110:1\bar{1}0 = 46^0\,02'$	$m:c\ 110:001 = 62^0\,37'$
$n:c = 011:001 = 18\ 25$	$m':c\ 1\bar{1}0:001 = 62\ 57$
	im Mittel $= 62\ 47$

Pleochroismus: gelblichgrün in der Längs-, grünlichgelb in der Querrichtung.

Die Analyse ergab 32,59 Pb, es ist also wohl ein neues Vanadinat, da der Descloizit 56 % Pb enthält. **Max Bauer.**

V. Dürrfeld: Adamin von Reichenbach bei Lahr (Schwarzwald). (Zeitschr. f. Krist. **51**. 1912. p. 279.)

Kleine bläulichgrüne radialfaserige Kügelchen in Drusen des Schwerspats ergaben bei der Analyse von Meigen:

11,04 Rückstand, 0,15 H_2O bei 120°, 4,42 H_2O beim Glühen, 33,44 As_2O_5, 48,45 ZnO; Sa. = 97,50.

Nach Abzug des Rückstands und Berechnung auf 100 erhält man die Zahlen unter I, während die unter II der Formel des Adamins $Zn_3[AsO_4]_2 . Zn(OH)_2$ entsprechen:

	I.	II.
H_2O	5,28	3,15
As_2O_5	38,68	40,21
ZnO	56,04	56,64
	100,00	100,00

Auf CaO und MgO wurde nicht geprüft, daher wohl die Differenz von 2,50. **Max Bauer.**

V. Dürrfeld: Über Kupferuranit von Reichenbach bei Lahr (Schwarzwald). (Zeitschr. f. Krist. **51**. 1912. p. 279.)

Mit dem Blei-Zink-Vanadinat findet sich auch Kupferuranit als feiner grüner Anflug und in den Höhlungen der Gangart kleine Kriställchen: o (001) . P (101) . m (110), smaragdgrüne Täfelchen 1,5 mm lang und 0,5 mm dick.

Max Bauer.

C. Hlawatsch: Thenardit als Absatz aus Kesselwasser. (Min. u. petr. Mitt. **31**. 1912. p. 89—95. Mit 2 Textfig.)

Die Ausscheidung geschah aus einem Kesselwasser, das NaOH und Na_2CO_3 gelöst enthielt und das bei höherer Temperatur der freien Verdunstung überlassen war. Es bildeten sich über $1\frac{1}{2}$ cm lange Kristalle. Sie waren bedeckt mit dünnen Krusten unbestimmbarer mikroskopischer rechteckiger Täfelchen, die den normalen Austritt der optischen Normale oder der stumpfen Bisektrix zeigten, und sich leicht in H_2O lösten; die Lösung trübte sich mit $BaCl_2$. Die Kristalle sind wie die natürlichen sehr flächenarm, begrenzt von o = (111) und r = (101), letztere nicht an allen und nicht immer vollflächig, Spaltung // c = (001). Meist stecken die Kristalle fast bis zur Hälfte in der Unterlage. Die Reflexe der Flächen sind im allgemeinen nicht gut. Die Messungen ergaben:

$$a : b : c = 0{,}5977 : 1 : 1{,}2525.$$

Die bekannte Zwillingsbildung nach (101) ist häufig. Der berechnete einspringende Winkel zweier Pyramidenflächen an der Zwillingsgrenze ist = 67° 14′. Die Ausbildung der Individuen ist von der der einfachen Kristalle im allgemeinen nicht verschieden. Auch ein Drilling nach diesem Gesetz wurde beobachtet. Die Zwillinge treten regionenweise häufiger auf. Die optischen Eigenschaften sind, soweit beobachtbar, die bekannten. c = (001) ist optische Achsenebene. **Max Bauer.**

Vorkommen von Mineralien.

Austin F. Rogers: The Paragenesis of Minerals. (Econ. Geol. 1912. **7**. p. 638—646.)

Verf. bespricht die verschiedenen Sinne, in welchen Breithaupt's Ausdruck „Die Paragenesis der Mineralien" in den letzten Jahren gebraucht worden ist, und ist der Meinung, daß dieser Ausdruck das Zusammenvorkommen von Mineralien mit besonderer Rücksicht auf Vorkommen und Bildung andeuten soll, und ferner, daß man Mineralvarietäten mehr auf Paragenesis als auf Bildung basieren soll. **E. H. Kraus.**

E. Hibsch und A. Scheit: Die Drusenminerale des Leucitbasalts vom Eulenberge bei Leitmeritz. (Tscherm. Min.-petr. Mitt. N. F. **30**. 1911. p. 459—474.)

Die basaltische Schlotausfüllung des Eulenberges am Südrande des böhmischen Mittelgebirges nördlich von Leitmeritz, welche die obere Kreide durchbricht, ist wegen ihrer Mineralführung von besonderem Interesse. Das basaltische Magma, das in seiner Zusammensetzung zwischen einem Leucitbasanit und olivinfreien Feldspatbasalt variiert, ist dort mindestens 190 m unter der damaligen Oberfläche bei einem Druck von wenigstens 50 Atm. erstarrt.

Die Blasenräume in der Lava sind mit Mineralien ausgekleidet, die sich nach der Entstehungsfolge ordnen lassen in:

1. Analcim, 2. Natrolith, 3. Thomsonit, 2. und 3. gleichzeitig mit Calcit I; 4. Phillipsit, 5. Sanidin, 4. und 5. gleichzeitig mit Calcit II; 6 a) Würfelchen von Pyrit, 6 b) Calcit III, 6 c) Eisenglanz?, 7. Hyalith.

Apophyllit und Chabasit schieben sich gelegentlich nach der Bildung von Calcit II ein. Die Stellung des Heulandits in der Mineralfolge läßt sich nicht angeben, da er nur ohne Begleitung der anderen Mineralien erscheint. Aus der Beschreibung der Mineralien, die in ihren Einzelheiten im Original nachzulesen ist, seien folgende besonders bemerkenswerte Punkte noch hervorgehoben.

Vom Phillipsit des Eulenberges wurden folgende neue Analysen angefertigt.

	I. farblos Anal. Walland	II. rosa Anal. Walland	III. farblos Anal. Widmar
SiO_2	48,73	51,31	45,41
Al_2O_3	19,89	18,31	19,19
CaO	5,45	4,94	7,48
K_2O	7,36	6,96	9,82
Na_2O	2,31	2,37	4,65
H_2O über 100°	16,26	16,12	13,41
Sa.	100,00	100,01	99,96

Der Sanidin weicht in seinen Eigenschaften etwas, allerdings nur unwesentlich, vom Orthoklas ab und steht dem Eisspat (Rhyakolith) am nächsten.

Der Winkel $T : l = 1\bar{1}0 : 110 = 57^0\,13'$ bis $60^0\,36'$. Dichte 2,568. Härte 6. $\alpha_{Na} = 1{,}519$. $2E = 80^0\,32'$. Dispersion um a $v > \varrho$, $a : a = +5^0$ auf m (010). Optische Achsenebene in 010. Von den drei Analysen des Sanidins vom Eulenberge ist die dritte bisher noch nicht veröffentlicht.

	I. Anal. F. Reinitzer	II. Anal. A. Ortmann	III. Anal. F. Hanusch
SiO_2	63,64	65,11	61,46
Al_2O_3	19,465	18,72	18,58
Fe_2O_3	—	—	1,48
CaO	0,165	0,38	0,60
MgO	—	0,31	0,25
K_2O	15,00	12,87	15,73
Na_2O	1,84	1,26	1,93
H_2O beim Glühen	—	0,403	0,75
H_2O im Gebläse	—	0,097	—
	100,11	99,15	100,78

Aus Analyse III berechnet sich der Feldspat zu 93% Orthoklas, 2,8% Anorthit und 4,4% Natron-Anorthit (Carnegieit = $Na_2Al_2Si_2O_8$). Die Anwesenheit des Carnegieit verringert das Brechungsvermögen und erklärt den oben mitgeteilten niedrigen Wert der Lichtbrechung, der durch die Beimengung der Anorthitkomponente sonst hätte höher sein müssen, sowie die übrigen Abweichungen von dem normalen Sanidin. Die Entstehung des Sanidins wird auf die Resorption kieselsäurereicher Sandsteine durch das Magma zurückgeführt. **v. Wolff.**

R. Köchlin: Nachtrag zu der Notiz über „Neue Mineralvorkommnisse von Königswart (Böhmen). (Min. u. petr. Mitt. **31**. 1912. p. 116, 117.)

Verf. gibt einige nähere Nachrichten über diese von Lazarevič beschriebene Lagerstätte (Centralbl. f. Min. etc. 1910. p. 385—388), besonders über das Vorkommen des Berylls, der jetzt dort nicht mehr gefunden werden soll. **Max Bauer.**

Heinrich Ries: Building Stones and Clay-Products. A Handbook for Architects. New York, bei John Wiley and Sons. 1912. XVI + 415 p. Mit 59 Taf.

Der Zweck dieses Handbuches ist, dem Architekten ein elementares Verständnis für Bausteine und Tonerdeprodukte zu geben. Demgemäß zerfällt das Buch in zwei Teile von je sieben Kapiteln. Zuerst werden die allerwichtigsten gesteinsbildenden Mineralien und die Gesteine besprochen. Dann folgt eine allgemeine Diskussion der verschiedenen Eigenschaften der Bausteine. In den nächsten Kapiteln werden (a) die kristallinischen Gesteine, meistens Granite und Gneise, (b) Sandsteine, (c) Kalksteine und Marmor,

(d) Schiefer und (e) Serpentin behandelt. Hier werden die hauptsächlichen Vorkommen und Lokalitäten derselben in den Vereinigten Staaten besonders hervorgehoben. Die zweite Hälfte des Buches behandelt die Eigenschaften und das Herstellen der verschiedenen, dem Architekten wichtigen Tonerdeprodukte. Das Buch ist mittels 59 vollseitigen Tafeln gut illustriert. Der Druck ist ausgezeichnet. **E. H. Kraus.**

Edwin C. Eckel: Building Stones and Clays, their Origin, Characters, and Examination. New York 1912. Bei John Wiley and Sons. XVI + 264 p. Mit 37 Fig.

In diesem Buche werden die Bausteine und die Tonerden besprochen. Der erste Teil umfaßt die folgenden Abschnitte: (a) Bildung und Struktur der Gesteine, (b) kristallinische Gesteine im allgemeinen, (c) Granite und andere saure kristallinische Gesteine, (d) Trappgesteine und andere basische kristallinische Gesteine, (e) Serpentin und Talkgesteine, (f) Sedimentärgesteine im allgemeinen, (g) Schiefergesteine, (h) Sandsteine, (i) Kalksteine, (j) Marmor, (k) Untersuchung und Wertfeststellung von Steinbrüchen und (l) Gesteinsuntersuchung im Laboratorium. Der zweite Teil bespricht (a) Tonerden und ihre Klassifikation, (b) Residuumtonerden, (c) transportierte Tonerden, (d) Verbreitung der Tonerden und (e) Untersuchung von Vorkommen der Tonerden. Das Buch ist gut illustriert und soll dem Architekten und dem Studenten der ökonomischen Geologie als ein Nachschlagebuch von großem Werte dienen, indem in den verschiedenen Abschnitten sehr viele Literaturangaben angeführt werden. Auch mehrere chemische Analysen werden gegeben.

E. H. Kraus.

A. S. Eakle: The Minerals of Tonopah, Nevada. (University of California Publications. 1912. **7**. p. 1—20. Mit 2 Taf.)

Bildung der Erze. Die silberführenden Mineralien des Tonopahdistriktes kommen in einem Trachyt vor und wurden in einer der Eruption folgenden Periode aus einer Sulfide und Gold enthaltenden Lösung niedergeschlagen. Das gewöhnliche Erz besteht aus einem Gang von massivem, weißem Quarz und weißem Feldspat mit fein verteilten körnigen schwarzen Silbermineralien, kleinen Mengen von Pyrit, Chalkopyrit, Bleiglanz, Sphalerit und öfters Gold, in Bändern oder unregelmäßig verteilt. Die schwarzen Bänder sind meistens Argentit, gemischt mit Polybasit, und vielleicht Stephanit und Tetraedrit. Die Sulfidmineralien sind primäre Bestandteile der Gänge, jedoch kommen beinahe alle auch als sekundäre Bildungen vor. Einige der Kristalle der Hohlräume gehören wahrscheinlich einer noch späteren Bildungsgeneration an.

Oxydation der Erze. Tonopah liegt in einer sehr trockenen Gegend, so daß die Erzlagerstätten, wie gewöhnlich an Vorkommen von Sulfidmineralien in Wüsten zu beobachten ist, durch das Vorhandensein einer großen

Anzahl von seltenen Sekundärmineralien, die nicht durch einfache Hydration gebildet worden, z. B. Haloide, Phosphate, Arseniate, Manganate und Sulfate charakterisiert sind. Die niedersinkenden Lösungen waren ganz wahrscheinlich besonders reich an Chloriden, Bromiden und Jodiden der Alkalien.

Bildung der Silberhaloide. Die drei Silberhaloide Kerargyrit, Embolit und Jodyrit kommen in drei Zonen vor, wovon der Kerargyrit am höchsten, der Jodyrit am tiefsten liegt. Verf. glaubt, daß diese Zonen Perioden längerer Einwirkungen der betreffenden Lösungen auf die Silbermineralien andeuten und daß das Silber in den noch tiefer fließenden Lösungen nicht als Haloid, sondern als Sulfat vorhanden war.

Wasserhaltige Sekundärmineralien. Diese Mineralien kommen als Überzüge an den Wänden der Spalten und in den Hohlräumen vor. Wasserhaltiges Manganoxyd ist häufig und scheint größtenteils ein Verwitterungsprodukt des älteren Manganwolframats zu sein. Die löslichen Phosphate, Arseniate und Sulfate finden sich in der unteren oder Jodyritoxydationszone vor. Diese Verbindungen kristallisierten aus mehr konzentrierten Lösungen aus, daher gehören dieselben größtenteils einer älteren Bildungsperiode als der des Jodyrits an.

Gold. Dieses Metall ist als Plättchen und Körner in schwarzen Bändern von Argentit, auch in Quarzgängen, besonders in der Gegend von der Valleyviewmine zu beobachten. Verzerrte Oktaeder und Rhombendodekaeder wurden hin und wieder beobachtet. Das Verhältnis von Gold zu Silber in den reichen silberhaltigen Erzen ist ca. 1 : 90. Telluride des Goldes wurden nicht beobachtet, jedoch hat Hillebrand festgestellt, daß Selen bis zu 2 % vorhanden ist, wahrscheinlich als ein Bestandteil des Polybasits oder Tetraedrits, oder als ein Selenid des Silbers.

Silber. Drahtförmig, auch als dünne Überzüge und löcherige Massen. Die Silberdrähte sind gewöhnlich mit Argentit, Polybasit, Tetraedrit oder Pyrargyrit verbunden zu beobachten.

Argentit. Dies ist das häufigste Mineral dieser Gegend, aber es ist gewöhnlich mit Polybasit und vielleicht auch mit Stephanit gemischt. Das Vorkommen deutet auf eine primäre, aber auch öfters auf eine sekundäre Bildung hin. Verzerrte Oktaeder, allein oder in Verbindung mit dem Würfel, wurden beobachtet.

Bleiglanz. Das goldführende Erz enthält öfters Bleiglanz, sowie auch Pyrit und Chalkopyrit. In den niedrigen Teufen ist dieses Mineral in den mageren Erzen gewöhnlich von Sphalerit und Chalkopyrit begleitet.

Zinnober. Kommt in geringen Quantitäten in der Westendmine vor.

Pyrit. Das Gestein dieser Gegend führt viel Pyrit, jedoch kommt dieses Mineral nur selten als Gangmineral vor. Polybasitkristalle enthalten öfters Pyrit und Chalkopyrit als Einschlüsse.

Chalkopyrit. Kleine Körner von Chalkopyrit kommen in geringen Mengen in allen Gängen, öfters in Polybasit eingeschlossen, vor. Durch Verwitterung dieses Minerals sind die sekundären Kupfermineralien der Oxydationszone entstanden.

Sphalerit. Brauner Sphalerit ist nicht häufig zu beobachten, jedoch ist er unterhalb einer Teufe von 900 Fuß in dem Mizpahschacht mit Bleiglanz, Chalkopyrit und Spuren von Silber vorhanden.

Polybasit. Gewöhnlich primär, in Begleitung von Argentit. Tafelige Kristalle mit p (111), m (110), b (010), r (112) und der neuen Form o (443).

Stephanit. Es konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden, ob der Stephanit wirklich in dieser Gegend vorkommt.

Pyrargyrit. Gewöhnlich in Spalten im Quarz, oft mit Argentit und Polybasit verwachsen und in Begleitung von drahtförmigem Silber. Kleine, dunkelrote Kristalle zeigten a (11$\bar{2}$0), c (0001) und r (10$\bar{1}$1).

Tetraedrit. In der Belmontmine findet sich Tetraedrit in dicktafeligen Kristallen unter Begleitung von drahtförmigem Silber in einem Gang von Quarz und Feldspat vor.

Kerargyrit. Dies ist das häufigste Haloidmineral und kommt in der Oxydationszone, aber hauptsächlich in dem oberen Teil derselben, als wachsartige Überzüge und winzige Kristalle in kaolinisiertem Feldspat und auf Hohlräumen in Quarz vor. Blaßgrau bis grün, mit diamantartigem bis wachsigem Glanz. Die Kristalle sind sehr klein, den Würfel öfters in Verbindung mit dem Oktaeder zeigend.

Embolit. Nicht so häufig wie der Kerargyrit. Kommt in Bündeln und Gruppen von grünen, unvollkommen ausgebildeten Kristallen, öfters auf Psilomelan, vor. Verzerrte Würfel und Oktaeder, öfters mit dem Rhombendodekaeder, wurden beobachtet.

Jodyrit. Dieses Mineral kommt größtenteils als lose Kristalle oder kristallinische Krusten oder Überzüge in den unteren Teufen der Oxydationszone, öfters in Begleitung von Jarosit, vor. Die Farbe ist gewöhnlich hell schwefelgelb, jedoch öfters einen Stich ins Grüne zeigend. Die glänzenden Kristalle wurden, ans Licht gebracht, allmählich trübe und opak. Einige Kristalle wurden kristallographisch untersucht und folgende Formen festgestellt: c (0001), m (10$\bar{1}$0), a (11$\bar{2}$0), i (20$\bar{2}$1), r (10$\bar{1}$1), f (30$\bar{3}$1), u (40$\bar{4}$1), i (20$\bar{2}\bar{1}$) und c (000$\bar{1}$). Die Kristalle zeigen gewöhnlich eine Kombination von (0001), (10$\bar{1}$0), (20$\bar{2}$1) und (20$\bar{2}\bar{1}$) und sind tafelig oder pyramidal durch wiederholte Verwachsungen dieser Formen ausgebildet. Zwillinge nach (30$\bar{3}$4) wurden auch beobachtet (vergl. E. H. Kraus und C. W. Cook, Centralbl. f. Min. etc. 1913. p. 385).

Quarz. Dies ist das häufigste Gangmineral und ist öfters mit trigonaler Ausbildung, aber ohne Trapezoederflächen zu zeigen, kristallisiert.

Opal. In der Valleyviewmine als farbloser Hyalit in dünnen Überzügen auf weißem Apatit zu beobachten. Enthält manchmal Kristalle von gelbem Jodyrit.

Cuprit. Findet sich in kleinen Massen als Verwitterungsprodukt von Chalkopyrit vor.

Hämatit und Limonit. Diese Mineralien kommen häufig als erdige Massen und Pigmente in den oberen Teufen vor. Dunkelrote Massen werden mit braunem Jarosit unter Begleitung von Jodyrit beobachtet. Eine

große Menge des Quarzes ist durch Limonit gelblich gefärbt, besonders ist dies der Fall, wo die Hohlräume und Spalten faserigen Kakoxen enthalten.

Manganit, Pyrolusit, Psilomelan und Wad. Manganit kommt als lange, dünne, vertikal gestreift stabartige Kristalle, der Pyrolusit als feinfaserige Überzüge vor. Psilomelan ist das häufigste Manganmineral und ist gewöhnlich traubenförmig ausgebildet. Embolit und Jodyrit sind öfters auf Psilomelan zu beobachten. Manganüberzüge werden als Wad bezeichnet. Auf diesen Überzügen des Wades sitzen öfters braune Jarositkristalle.

Calcit. Steile rhomboedrische, öfters durch Einschlüsse von Malachit grün gefärbte Kristalle zeigen vorwiegend g $(05\bar{5}2)$ in Verbindung mit r $(10\bar{1}1)$ und e $(01\bar{1}2)$.

Manganocalcit. Kristallinisches, manganhaltiges Kalkcarbonat kommt in der Belmontmine vor. Die Körner besitzen gestreifte und gerundete Flächen. Der flache Rhomboeder $(01\bar{1}2)$ wurde festgestellt.

Rhodochrosit. Kristalle von der Montana-Tonopahmine zeigen das steile Skalenoeder y $(32\bar{5}1)$ und die Basis c (0001).

Malachit und Azurit. Geringe Mengen dieser Carbonate kommen als Pigmente und kristallinische Überzüge vor.

Feldspat und Kaolin. Adular ist das häufigste Silikat der Gänge und ist gewöhnlich mehr oder minder kaolinisiert, was durch Einwirkung von alkalischen oder sauren Lösungen hervorgebracht wurde.

Sericit. Kommt in geringen Mengen im Gangmaterial vor.

Rhodonit. Blaßrötliche Bänder von Rhodonit in Quarz eingeschlossen kommen mit den reichen Silbererzen vor.

Apatit. Schneeweiße, 2 mm große Apatitkristalle wurden in der Valleyviewmine beobachtet. $(10\bar{1}0)$, $(10\bar{1}1)$ und (0001) wurden festgestellt.

Pseudomalachit. Dieses seltene Kupferphosphat kommt als kleine kugelförmige Kruste auf Quarz in Verbindung mit Rhodonit und Hübnerit vor. Die Farbe ist smaragdgrün.

Wavellit. Kleine Kugeln von weißem, faserigem Wawellit sitzen auf dem Quarz der Gänge.

Türkis. In Begleitung der schwarzen Manganoxyde, von Kaolin und Jodyrit kommt dieses Mineral in den Spalten des Mizaphganges vor. Die Farbe ist blaßgrün bis weiß und opak.

Pharmakosiderit. Dieses seltene Eisenarseniat von blaß gelbgrüner Farbe kommt als ein Überzug an Quarz in der Montana-Tonopahmine vor. Die Kristalle zeigen den Würfel, woran die tetraedrische Symmetrie durch diagonale Streifungen angedeutet ist. Das Tetraeder und das Rhombododekaeder wurden auch beobachtet.

Kakoxen. Radial orientierte nadelförmige Kristalle kommen mit Manganoxyd auf Quarz in der Montana-Tonopahmine vor.

Gips. Nicht sehr häufig. Hin und wieder als Überzug auf Argentit.

Jarosit. Dies ist das häufigste der aus Lösungen niedergeschlagenen Sekundärmineralien. Licht ockergelb bis dunkel rötlichbraun. Kristalle zeigen eine Rhomboeder mit der Basis.

Baryt. Nicht als Gangmaterial zu beobachten. Kommt jedoch in größeren Massen auf den Wänden einiger Spalten vor. Kristalle sind weiß und besitzen einen nach der Basis tafeligen Habitus. Die festgestellten Formen sind: c (001), m (110), z (111) und b (010).

Hübnerit und Wolframit. Das Manganwolframat kommt in schwarzen, tafeligen Massen in dem Gangquarz und in sehr dünnen Tafeln in Hohlräumen und Spalten vor und enthält immer Eisen, so daß es als Wolframit zu bezeichnen ist. Kristalle zeigten c (001), b (010), a (100), r (120), m (110), q (830), h (310), s ($\bar{1}21$), d ($\bar{2}11$), o (111), e ($\bar{1}12$) und neu v ($\bar{1}22$).

Wulfenit. Dünntafelige und fast farblose Kristalle mit c (001), e (101) und u (102) kommen unter Begleitung von Baryt und Jodyrit vor.

E. H. Kraus.

Geologie.

Allgemeines.

G. Linck: Kreislaufvorgänge in der Erdgeschichte. Jena 1912. 39 p.

Die großen Kreisläufe auf der Erde werden besprochen, nicht als gleichmäßig weiterlaufende Vorgänge, sondern als endliche Systeme, denen durch Erschöpfung des Energievorrates allmählich ein Ende gesetzt wird. Der mechanische Kreislauf des Wassers und der die organische Welt betreffende werden nur kurz besprochen. Der Hauptteil des Vortrages handelt von der Erde als organischem Ganzen. Verf. bespricht zuerst den gegenwärtigen Zustand, die Luft-Wasser-Steinhülle und den Kern der Erde und deren chemische Zusammensetzung und verfolgt den Weg der Elemente vom feurig-flüssigen Zustande aus. Die Atmosphäre und die Entstehung des Wassers, die Bildung der festen Erdrinde werden zuerst besprochen und durch Auftreten des Lebens der gegenwärtige Zustand der Atmosphäre erklärt. Der Kreislauf des Wassers und die damit einsetzende Zerstörung der Gesteine geben Veranlassung, die Entstehung der Sedimente und Ursache und Verbleib der Meeressalze zu erörtern. Ein Ausblick auf die Zukunft der Erde bildet den Schluß. — Dem Vortrag sind zahlreiche Zahlen und Einzelangaben eingefügt, die ihm eine feste Grundlage von Tatsachen geben. **H. L. F. Meyer.**

T. C. Chamberlin: The seeding of worlds. (Journ. of Geol. **19**. Chicago 1911. 175—178.)

Man hat an die Möglichkeit gedacht, daß Strahlungsdruck Sporen von Lebewesen einer Welt zu einer noch unbelebten anderen transportiert haben.

Schon das Fortfliegen der Spore aus der Heimatwelt ist schwierig vorstellbar, noch unwahrscheinlicher ist das glückliche Landen auf einem Himmelskörper. Hat eine Spore einen günstigen Weg auf einen Landungspunkt zu eingeschlagen, d. h. eine Bahn, in welcher sich keine Sonnensysteme, die ja alle Strahlungsdruck verursachen, in gleicher oder entgegengesetzter

Richtung bewegen und die Sporen zur Umkehr zwingen, so bieten sich noch Gelegenheiten zu seitlichem Abtrieb. Wenn auch diese ausgeblieben sind, hängt die glückliche Landung offensichtlich noch von der Geschwindigkeit ab, mit der die Spore in die Atmosphäre des zu besiedelnden Planeten eindringt. Endlich muß die Spore noch das Glück haben, an eine geeignete Stelle des Planeten zu gelangen. **Wetzel.**

Deecke, W.: Georg Böhm †. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 289—294.)

Wahnschaffe, F.: Nachruf auf G. Böhm †. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1913. **65**. Monatsber. 189—191.)

Rinne, F.: Ferdinand Zirkel †. (Mitt. d. Ges. f. Erdkunde. Leipzig 1912. 7 p. 2 Taf.)

Forty-fourth annual report of the trustees of the American Museum of Natural History for the year 1912. New York 1912. 208 p. 12 Taf.

Haug, E.: Traité de Géologie. I. Les phénomènes géologiques. 538 p. 195 Fig. 71 Taf. II. Les périodes géologiques. 1488 p. 291 Fig. 64 Taf. Paris 1913.

Launay, L. de: La science géologique, ses méthodes, ses résultats, ses problèmes, son histoire. II. Aufl. Paris 1913. 776 p. 53 Fig. 5 Taf.

Wagner, P.: Schulgeologische Jahresschau 1912. (Geol. Rundschau. 1913. **4**. 274—286.)

Tornquist, A.: Grundzüge der geologischen Formations- und Gebirgskunde. Berlin 1913. 290 p. 127 Fig.

Haase, E.: Die Erdrinde. Einführung in die Geologie. 2. Aufl. Leipzig 1913. 256 p. 4 Taf. 176 Fig.

Berthaut: Topologie. Étude du terrain. Paris 1913. 694 p. Atlas de 282 Planches topographiques.

Geologische Literatur Deutschlands. A. Jährl. Lit.-Ber. 1911. Herausgegeben v. d. deutsch. geol. Landesanst. 1913.

Engler, C.: Über Zerfallsprozesse in der Natur. Vortrag, gehalten am 25. Sept. 1911 auf der 83. Vers. deutsch. Naturf. u. Ärzte in Karlsruhe i. B. Leipzig 1911.

Dynamische Geologie.

Innere Dynamik.

W. Bowie: Recent Gravity Work in the United States. (Amer. Journ. of Sc. **182**. 101—113. 1911.)

Dem Bericht über die Ergebnisse der von der Coast and Geodetic Survey angestellten Schweremessungen soll hier die geologisch wichtige Tatsache entnommen werden, daß die Unterschiede zwischen gefundener und berechneter Schwere entschieden beträchtlich geringer werden, wenn man neben den bisher üblichen Korrektionen (für geographische Breite, Höhe und Umgebung) auch noch einen auf der Annahme vollständiger Isostasie beruhenden Wert

in Anrechnung bringt; die Ergebnisse der Schweremessung weisen dann Übereinstimmung mit den Werten auf, die sich rechnerisch auf Grund der von Hayford unter der Annahme vollständiger Isostasie konstruierten Gestalt der Erde ergeben. **Milch.**

H. Lewis: The theory of isostasy. (Journ. of Geol. **19**. Chicago 1911. 603—626. 1 Textabb.)

Die Isostasie-Hypothese in der ihr namentlich von J. F. Hayford[1] verliehenen und durch Experimente anscheinend gestützten Bedeutung enthält die drei selbständigen Behauptungen:

1. Aufragungen haben relativ geringe Dichte.

2. Die Erdkruste ist relativ nachgiebig gegenüber der Tendenz zur Ausgleichung von Massenumlagerungen.

3. Die Krustenbewegungen sind im wesentlichen vertikal.

Verf. prüft Hayford's Folgerungen nach, die dieser aus geodätischen Beobachtungen zog und in denen er eine Stütze der Isostasietheorie, speziell der ersten der obigen Behauptungen, sah. Ein Fehlschluß Hayford's ist darin zu sehen, daß er vollständige „isostatische Kompensation", d. h. ausreichende Dichtedefekte, um den Volumüberschuß von kontinentalen Oberflächen völlig auszugleichen, annahm, daß er unter dieser Annahme die „Tiefe der Kompensation", d. h. die größte Tiefe unter NN., bei welcher kompensierende Dichtedifferenz (zwischen einem Erdsegment mit Meeresoberfläche und einem Festlandssegment mit erhabener Oberfläche) herrscht, berechnete und daß er diesen Wert wiederum benutzte, um den Vollständigkeitsgrad der isostatischen Kompensation zu berechnen.

Statt dessen sind von vornherein drei Möglichkeiten gegeben, die sich auch in des Verf.'s rechnerischen Darstellungen widerspiegeln:

1. Vollständige Kompensation für nachbarliche Erdsegmente innerhalb einer Kruste von 60—150 Meilen Dicke je nach der Art der Verteilung der Kompensation, d. h. der Variation der kompensierenden Dichtedifferenz mit der Tiefe.

2. Überkompensation in größerer Tiefe für Landgebiete neben etwa vollständiger Kompensation für Meeresflächen.

3. Unterkompensation in geringerer Tiefe für Landgebiete neben vollständiger Kompensation oder Überkompensation für Meeresflächen. Diese vielleicht wahrscheinlichste Möglichkeit involviert aber durchaus nicht notwendig die Annahme der Isostasietheorie.

Die lateralen Kräfte, die für die Faltungserscheinungen in Anspruch zu nehmen sind, lassen sich besser durch die Kontraktionstheorie erklären. Keine Erklärung durch die Isostasie-Hypothese findet: 1. die Heraushebung von ganzen Sedimenttafeln, mit welcher unvollständige Kompensation

[1] Hayford, The Figure of the Earth and Isostasie from Measurements in the United States und Supplementary Investigation in 1909 of the Figure of the Earth and Isostasy.

verbunden sein kann; 2. die im Antlitz der Erde sich zeigende Vereinzelung von Faltungs- und Senkungsgebieten; 3. die Verschiedenartigkeit der späteren Schicksale ehemaliger Peneplain-Gebiete. Daß gehobene und gefaltete Gebiete oft zusammenfallen mit solchen mit abnorm geringer Dichte, ist verständlich, da der Lateraldruck vorzugsweise auf relativ leichte Segmente der Erdkruste wirken wird, zumal wenn diese Segmente aus Sedimenten mit relativ geringem spezifischen Gewicht und der Fähigkeit zu horizontaler Gleitung bestehen. Diese leichten Erdkrustenteile waren nach des Verf.'s Ansicht also loci minoris resistentiae gegenüber der Schrumpfungsbewegung, während sie nach der Isostasie-Hypothese notwendig mit ihrer Lockerheit auch Volumüberschuß verbinden müssen, da die große Nachgiebigkeit der Erdkruste keine verschieden schweren Oberflächenteile zulassen.

Denkbar ist auch eine lokale, selbständige Kompensation von Aufragungskomplexen durch Expansion oder von Expansion durch Hebung, sowie eine Kompensation von Depressionen durch Kontraktion und umgekehrt, ohne daß dieses mit dem Deformationstyp stimmt, der nach der Isostasie-Hypothese zu fordern ist. **Wetzel.**

E. Hammer: Dauernde Höhenänderung von Festpunkten im Gebiet des Erdbebens von Messina am 28. Dez. 1908. (Peterm. Mitt. **58**. 319—320. 1912.)

In Kalabrien und Sizilien wurden nach der Katastrophe 1908 die in Frage kommenden Nivellementslinien neu vermessen. Nach einem von Lallemand (Sur les affaissements etc. Compt. rend. **151**. 8. Aug. 1910, p. 418) entworfenen Kärtchen liegen die Maxima des Abwinkens mit 66 cm auf dem Kai von Messina und mit 60 cm nahe bei Reggio. Bei Messina nehmen die Zahlen landeinwärts schnell ab, 1 km vom Meeresufer beträgt das Absinken nur noch 10 cm.

H. L. F. Meyer.

G. Lippmann: Sismographe à colonne liquide. (Compt. rend. **150**. I. 363—366. 1910.)

Lippmann beschreibt einen Seismographen, der auf den Schwingungen einer Wassersäule beruht; die Schwingungsdauer ist lediglich von den Dimensionen des Apparates abhängig und kann leicht sehr groß im Vergleich mit den seismischen Erdschwingungen gemacht werden, so daß die von ihm aufgezeichneten Kurven nicht reduziert zu werden brauchen. Die festen Pendel dagegen sind im höchsten Maße abhängig von der Neigung, welche ihre Rotationsachse gegenüber der Vertikalen erfährt, so daß z. B. Hecker sein Horizontalpendel kürzlich in 1000 m Tiefe montiert hat. **Johnsen.**

B. Galitzin: Sur la détermination de l'épicentre d'un tremblement de terre d'après les données d'une seule station sismique. (Compt. rend. **150**. I. 642—644. 1910.)

Man kann bekanntlich aus dem Eintreffen der 1. und 2. Vorläufer, d. h. der longitudinalen und der transversalen Erdwellen, auf einer Station die Entfernung des Epizentrums bestimmen. Drei Stationen genügen zur Ermittlung der Lage des Epizentrums. Könnte man außer der Länge auch das Azimut der Strecke Station—Epizentrum ermitteln, so würde eine einzige Station genügen. Galitzin benutzt nun zwei sehr empfindliche Pendel seines Systems (Zöllner'sche Aufhängung) mit starker magnetischer Dämpfung zur Aufzeichnung der N.—S.- und der O.—W.-Komponente. Haben beide Pendel gleiche Eigenschwingung, so ist die Tangente des gesuchten Azimutes $\operatorname{tg}\alpha = \frac{\frac{l_1 y_1}{K_1 A_1}}{\frac{l_2 y_2}{K_2 A_2}}$, wo der Zähler sich auf das eine, der Nenner auf das andere Pendel bezieht; l = reduzierte Pendellänge, K = Empfindlichkeitskoeffizient der galvanometrischen Aufzeichnung, A = Distanz zwischen dem Mantel des rotierenden Zylinders (mit dem Registrierpapier) und dem Galvanometerspiegel, y = Amplitude des Seismogramms. **Johnsen.**

B. Galitzin: Sur la détermination de l'épicentre d'un tremblement de terre d'après les données d'une seule station sismique. (Compt. rend **150**. I. 816—819. 1910.)

Galitzin wendet hier die soeben angegebene Formel auf bestimmte Erdbeben mit bekannten Epizentren und auf die entsprechenden Seismogramme von Pulkowa an und findet gute Übereinstimmung.

Johnsen.

B. Galitzin: Sur un nouveau type de sismographe pour la composante verticale. (Compt. rend. **150**. I. 1727—1731. 1910.)

Galitzin erinnert daran, daß die Messung der vertikalen Komponente, kombiniert mit denjenigen zweier Horizontalen einer Erdbewegung den Emergenzwinkel zu bestimmen gestattet, woraus Schlüsse auf die Beschaffenheit unterirdischer Zonen gezogen werden können. Bisher sind verhältnismäßig wenige Stationen mit einem entsprechenden Seismographen ausgestattet. Galitzin hat nun einen neuen Apparat konstruiert, der ebenso wie seine Horizontalpendel vollständige Aperiodizität seiner Eigenschwingung besitzt, da eine starke magnetische Dämpfung und galvanometrische Registrierung angewandt werden. Daraus resultiert große Empfindlichkeit; auch wird Kompensierung der Temperatureinflüsse unnötig, da die galvanometrische Methode nicht die Verschiebungen, sondern deren Geschwindigkeit mißt.

Johnsen.

B. Galitzin: Über mikroseismische Bewegungen. (Beitr. z. Geophys. 1909. **10**. Kl. Mitt. 86—92.)

Die mikroseismischen Bewegungen kann man in zwei Typen teilen: 1. sehr regelmäßige periodische Bodenbewegungen, die unter Umständen tagelang andauern, mit scharf ausgeprägten Perioden zwischen 3 und 10 Sekunden und 2. relativ unregelmäßige Bewegungen, die einen wellenförmigen Charakter und eine weit größere Periode — etwa 30 Sekunden im Mittel — aufweisen. Zum Zweck der Erforschung dieser Bewegungen war auf der Tagung der Permanenten Kommission der Internationalen seismologischen Association 1907 eine Kommission eingesetzt, welcher auch Verf. angehörte, der hier eine kurze Notiz über seine Untersuchungen veröffentlicht. Die mikroseismischen Bewegungen des 2. Typus verdanken seiner Meinung nach dem Einfluß verschiedener meteorologischer Faktoren an Ort und Stelle ihre Entstehung, wie dies bereits von Hecker ausgesprochen wurde. Von ihnen unabhängig ist der erste Typus, der überaus weit verbreitet ist und sich durch große Regelmäßigkeit und lange Dauer auszeichnet, was darauf hinweist, daß die Bewegungen dieser Art sich für alle Punkte der Erdoberfläche auf eine gemeinsame Ursache zurückführen lassen. Sie sollen in Zusammenhang stehen mit den Schwingungen der Erdscholle selbst. Lokale Ausbrüche, Schichtenverschiebungen, Einstürze können hierzu Veranlassung geben. Daneben können noch andere Momente mitwirken, wie starke Zyklonen, besonders dann, wenn der Wind auf einen Gebirgswall trifft, die Meeresbrandung, rasche Luftdruckänderungen etc. **A. Rühl.**

E. Tams: Das Epizentrum des Bebens vom 22. Januar 1910. (Beitr. z. Geophysik. 1910. **10**. 250—255.)

An dem angegebenen Datum registrierten die europäischen Erdbebenstationen ein Fernbeben, das an Intensität dem eben vorangegangenen Beben in Kalabrien und Sizilien ungefähr gleichkam. Die Daten der Seismogramme wiesen auf Island hin, da aber keine Nachrichten über irgendwelche Verheerungen von dorther eintrafen, mußte man annehmen, daß es sich um ein Seebeben handle. Eine erste Berechnung der Position des Epizentrums auf Grund der Beobachtungen von vier Stationen ergab: $\varphi = 70{,}3^0$ n. Br. $\pm 1{,}7^0$, $\lambda = 14{,}3^0$ w. Gr. $\pm 2{,}2^0$. Als dann später die Ergebnisse von sechs weiteren Stationen, und zwar z. T. sehr weit entfernter hinzukamen, konnte man die Lage wesentlich genauer festlegen: $\varphi = 67{,}9^0$ n. Br. $\pm 0{,}1^0$, $\lambda = 17{,}1^0$ w. Gr. $\pm 0{,}3^0$ und die Eintrittszeit des Bebens wurde bestimmt zu: $8^h\ 48^m\ 14^s$ M. Gr. Z. $\pm 2^s$. Der so gefundene Ort liegt im Ozean, und zwar etwa 200 km nördlich von Island. Schließlich kamen auch Nachrichten über Erschütterungen auf der Insel zu jener Zeit, sie beschränkten sich jedoch auf die Nordküste. Da über die seismischen Verhältnisse des nördlichen Atlantischen Ozeans erst wenig bekannt ist, ist diese genaue Bestimmung eines Bebens von der Intensität V R. F. von großem Interesse. **A. Rühl.**

J. W. Evans: An earthquake model. (Quart. Journ. Geol. Soc. **66**. 1910. 346—352.)

Verf. steht im Gegensatz zu OLDHAM auf dem Standpunkt, daß die großen Erdbeben, wie dasjenige von S. Franzisko 1906, auf tektonische Ursachen zurückgehen. Wird bei tektonischer Inanspruchnahme die Elastizitätsgrenze einer Erdscholle überschritten, so findet Auslösung des Druckes durch Aufreißen einer Spalte statt und darauffolgendes Zurückgleiten der zerrissenen Scholle in ihre ursprüngliche Ruhelage. Die kurzen, verhängnisvollen Stöße werden darauf zurückgeführt, daß beim Zurückgleiten in die Gleichgewichtslage die Schollen auf ein Hindernis treffen. Das einfache Modell soll diesen Vorgang illustrieren. **Hans Philipp.**

J. W. Gregory: The Glasgow Earthquake of December 14th, 1910, in Relation to Mining. (Trans. of the Inst. of Mining Engineers. **41**. 9 p. 1911.)

Das Erdbeben gehörte zu einer Erdbebenserie, bei der einige ziemlich stark waren und sich auch auf recht weite Entfernungen hin ausdehnten. Sie begann mit einem heftigen Beben in Südostafrika am späten Vormittag des 14. Dezember und am Abend wurde in Schottland ein leichter Stoß verspürt, dessen Epizentrum im Nordwesten von Glasgow gelegen war; das Gebiet, in dem er fühlbar wurde, umfaßte etwa 830 qkm. Man vermutete, daß die Ursache im Zusammensturz eines alten Bergwerks, etwa des verlassenen Possil-Kohlenbergwerks von Possil zu suchen sei. GREGORY unternimmt aber den Nachweis, daß es sich um ein Erdbeben handelt, das durch eine Bewegung an den Verwerfungen von Possil, jedoch in mehreren tausend Metern Tiefe, also tief unter den Bergwerken entstanden ist, da bei geringerer Tiefe der an der Oberfläche angerichtete Schaden weitaus bedeutender sein müßte.

A. Rühl.

J. C. Branner: Earthquakes in Brazil. (Journ. of Geol. **18**. 327—335. 1 Karte im Text. 1910.)

Verf. unterscheidet in Brasilien 6 Erdbebengebiete (Karte). Die Seismizität Brasiliens ist, verglichen mit anderen gleich großen Gebieten, minimal, wie aus einer Zusammenstellung aller bisher bekannten diesbezüglichen Daten hervorgeht (vervollständigte Liste nach LISBOA-Petropolis).

Wetzel.

G. Gagel: Das Erdbeben von Formosa am 17. März 1906. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **63**. 552—557. 3 Taf. 1 Fig. 1911.)

Verf. gibt zunächst eine Übersicht über den geologischen Bau von Formosa und schildert dann an der Hand zahlreicher, ihm vom Dolmetscher des deutschen Konsulats zur Verfügung gestellter Bilder die Wirkung des großen Erdbebens vom 17. März 1906, dessen Schauplatz, wie bei fast allen Erdbeben dieses Ge-

bietes, die große, im Westen gelegene, von alluvialen Schichten aufgebaute Tiefebene war, aus der einzelne bis zu 240—320 m Meereshöhe gehobene Korallenriffe auftauchen.

Die wichtigste Folge des Erdbebens war das Aufreißen zweier großer Verwerfungsspalten; die erste östliche Verwerfung, die Baishiko—Chinsekirgo-Linie, ist etwa 11 km lang und verläuft etwa unter O. 15° N. zu W. 15° S. Ganz im Osten bei Bisho war das Gebiet im Süden der Spalte 6 Fuß tief abgesunken und gleichzeitig um 6 Fuß nach W. verschoben; von Kaigenko ab war auf der ganzen weiteren Strecke das nördlich der Spalte gelegene Gebiet gesunken und gleichzeitig um 2—8 Fuß nach Osten verschoben. Sie trifft auf eine zweite, etwa 14 km lange Verwerfung; die Spalten klafften z. T. 2—3 Fuß breit und bis 11 Fuß tief. An einigen Stellen drang aus den Spalten Sand, Schlamm und Wasser in solcher Menge, daß das Gebiet auf 500 m Breite mit einer 2 Fuß dicken Sand- und Schlammschicht bedeckt wurde.

Die Tafeln zeigen sehr gut die klaffenden Spalten, die Zerreißung und seitliche Verschiebung des Terrains an dem Verlauf einer Landstraße, die Schlammaufschüttung und die Verschiebung eines Kleinbahngeleises. **Milch.**

H. O. Wood: California earthquakes — a synthetic study of the recorded shocks. (Bull. Geol. Soc. Amer. **21**. 1910—1911. 791. [Ausz.]).

Die Einzelbeobachtungen über Erdstöße werden in Beziehung gebracht zu den kartierten Verwerfungsklüften, besonders zu solchen, die rezenter Aktivität verdächtig sind. **Wetzel.**

Wolff, F. v.: Der Vulkanismus. I. Allgemeiner Teil. 1. Das Magma und sein geologischer Gestaltungsvorgang. Die vulkanischen Erscheinungen der Tiefe. Der submarine Vulkanismus. Stuttgart 1913. 300 p.

Bergt, W.: Die neuere Kartographie der Kapverdischen Inseln. (Peterm. Mitt. 1913. **59**. 301—303. 1 Taf.)

Milne, J.: The new seismology. (Nature. 1913. **91**. 190—191.)

Seidlitz, W. v.: Erdbeben und Gebirgsbau in Südwestdeutschland. (Geol. Rundschau. 1913. **4**. 262—273.)

Zeißig, C.: Tabelle zum Bestimmen der Epizentra von Erdbeben aus den Ankunftszeiten mehrerer Stationen. (Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde. Darmstadt 1912. (4.) **33**. 68—101. 3 Fig.)

Scherer, J.: Remarkable earthquake sounds in Haiti. (Seismol. soc. Amer. Bull. Stanford. Univ. 1912. **2**. 230—233.)

Mainka, C.: Über mikroseismische Bodenunruhe und Oberflächenwellen. (Phys. Zeitschr. 1913. **14**. 555—556.)

Vorläufiger Bericht über Erdbebenmeldungen in Österreich im Februar—März 1913. (Wien. Anz. 1913. **9**. 171 u. **10**. 193.)

Fritsche, H.: Die Bestimmung der Elemente des Erdmagnetismus und ihrer zeitlichen Änderungen. Riga 1913. 96 p. 12 Taf.

Kohn, H.: Die Entstehung der heutigen Oberflächenformen der Erde und deren Beziehungen zum Erdmagnetismus. (Ann. d. Natur- u. Kulturphilos. 1913. **12**. 88—130. 5 Fig.)

Prey, A.: Untersuchung über die Isostasie in den Alpen auf Grund der Schweremessungen in Tirol. (Sitzungsber. Akad. Wien. II a. 1912. **121**.)

Äußere Dynamik.

H. v. Staff: Über Strukturisohypsen. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **19**. 1911. 104—108.)

Im Gegensatz zu den geographischen Isohypsen des Terrains (oder Reliefs) bezeichnet Verf. die geologischen Höhenkurven als Strukturisohypsen. Da europäischen Karten Strukturisohypsenblätter nicht beigegeben zu werden pflegen, so bespricht er ihr Wesen und die Art ihrer Herstellung.

A. Sachs.

H. Reck: Glazialgeologische Studien über die rezenten und diluvialen Gletschergebiete Islands. (Zeitschr. f. Gletscherkunde. 1911. **5**. 241—297.)

Es wird zunächst zu zeigen versucht, daß die Höhe der Schneegrenze in Island von Thoroddsen überschätzt worden ist — sie schwankt zwischen 700 m und 1600 m (Herdubreid) —, und zwar findet diese große Verschiedenheit ihre Erklärung in klimatischen Verhältnissen; drei Zonen werden unterschieden: die Nordlandzone mit 700—1000 m, die zentrale Zone mit 900—1600 m und die Südlandszone mit 750—1100 m Schneegrenzhöhe. Auch das Areal der Vergletscherung soll zu groß angesetzt sein und es wird hinsichtlich der Beurteilung der Schwankungen auf den Einfluß des vulkanischen Moments hingewiesen, indem die Gletscher der Südlandszone im Gegensatz zu denen des Nordlands in einem noch aktiven Vulkangebiet liegen, also viel stärkeren Veränderungen ihrer Größe ausgesetzt sein müssen. Der Plateaugletscher des Tungnafellsjökull, der bisher noch kaum untersucht worden war, wird genauer beschrieben und sein Flächeninhalt im Gegensatz zu der Thoroddsen'schen Angabe von 100 qkm zu 70 qkm angegeben. Außerdem enthält die Abhandlung noch Notizen über die z. B. von Chamberlin beschriebenen viertelmondförmigen Schrammen, deren Entstehung auf Druckwechsel zurückgeführt wird, über die Tätigkeit der Gletscherflüsse, über den Ursprung der Sölle; schließlich wendet sich Reck gegen den von Spethmann aufgestellten Vergleich Islands und des norddeutschen Glazialgebietes zur Erklärung der Lößbildung, da Löß bisher in Island noch nirgends entdeckt ist und die Bedingungen für seinen Absatz dort auch fehlen.

A. Rühl.

H. F. Reid: The variations of glaciers. XV, XVI. (Journ. of Geol. **19**. Chicago 1911. 83—89 u. 454—461.)

Im Artikel XV gibt Verf. den 14. Jahresbericht des internationalen Komitees (Zeitschr. f. Gletscherkunde. **4**. 1910. 161—176) wieder und berichtet außerdem über die Beobachtungen an nordamerikanischen Gletschern aus dem Jahre 1909:

In Oregon fanden Rückzugsbewegungen statt, seit 1906 bis zu 400 m. Auch die untersuchten Gletscher von Washington schreiten rückwärts und z. T. diejenigen Alaskas (Glacier Bay; die Gletscher der Jakutat Bay beginnen nach Martins größtenteils einen Vorstoß; auch ein Teil der Gletscher der Wrangel Mountains rücken vor).

Artikel XVI entspricht dem 15. Jahresber. des intern. Komitees (Zeitschr. f. Gletscherkunde. **5**. 1911. 177—202) und enthält außerdem einen Bericht über die Stockholmer Verhandlungen des Komitees vom 20. August 1910, sowie eine Übersicht über die nordamerikanischen Beobachtungen aus dem Jahre 1910:

In Colorado fanden äußerst geringe Rückzugsbewegungen statt. In Alaska wurde rapider Rückzug festgestellt, auch am Frederika-Gletscher, der bisher vordrang. Anderseits dringt ein dem Frederika-Gletscher gegenüberliegender Gletscher vor, der 1891 auf dem Rückzug begriffen war. Ein allgemeines schwaches Vordringen zeigen die Gletscher um den Prince William Sound; ein starkes Vordringen zeigt der Columbia-Gletscher. Die Veränderlichkeit im Verhalten dieser Gletscher, speziell das Vorrücken, wird örtlichen Ursachen (Erdbeben 1899) zugeschrieben. Rückzugsbewegung herrscht auf dem ganzen Kontinent vor. **Wetzel.**

W. H. Hobbs: Requisite conditions for the formation of ice ramparts. (Journ. of Geol. **19**. Chicago 1911. 157—160. 1 Textabb.)

Die Entstehung von Eiswällen am Ufer von Binnenseen pflegt man damit zu erklären, daß eine primäre Eisdecke beim Hereinbrechen einer Kältewelle Kontraktion und infolgedessen Zerreißung erleidet, daß die Risse durch Neubildung von Eis ausgefüllt werden und daß die während einer späteren Wärmewelle erfolgende Ausdehnung das Eis auf den Strand schiebt. Die Größe der so entstehenden Eisrücken hängt von der Häufigkeit ab, mit der sich der geschilderte Prozeß wiederholt. Als notwendige Nebenumstände sind folgende zu bezeichnen: Der Bau der Eisdecke muß eine Übertragung des Expansionsdruckes gestatten, vor allem darf die Eisdecke nicht gewölbt sein, was bei großen Seen von über 1,5 Meilen der Fall, angesichts der schon merklichen Krümmung eines so großen Erdoberflächenstückes. Auch darf sie nicht durchgebogen sein, was infolge auflagernder Schneelast der Fall sein kann. Schneedecken verhindern auch die Mitteilung der wechselnden Lufttemperaturen in dem erforderlichen Maße. Bei Seeflächen von weniger als $\frac{1}{2}$ Meile ist der Gesamtbetrag der Dilatation des Eises zu gering, um Eiswälle zu verursachen. **Wetzel.**

T. C. Chamberlin and R. T. Chamberlin: Certain phases of glacial erosion. (Journ. of Geol. **19**. Chicago 1911. 193—216. 10 Textabb.)

Wenn man die Oberflächenformen einer Region mit normaler Erosion bis über ihre Grenze gegen ein gletschertragendes Hochgebiet zu verfolgen versucht, so macht sich das Einsetzen des neuen Formentypes dadurch bemerkbar, daß Konkavitäten die Konvexitäten in ihrer Vorherrschaft unter den Oberflächenformen ersetzen. Während die kehlförmige Exkavation der gletscherfreien Region eine Vervollkommnung in axialen Richtungen erfährt, greifen die breitschaufelartigen Hohlformen glazialer Entstehung in mehr lateraler Richtung weiter aus, was mit der im Vergleich mit Wasserläufen mehr horizontalen Anordnung der Firnmassen zusammenhängt.

Besonders die ersten Entwicklungsstadien dieser beiden Erosionsarten sind sicher unterscheidbar. Die größten Schneemassen lagern sich leewärts von der Hauptwindrichtung auf den Berggipfeln ab, und zwar ist bei diesen Schneedecken ovoider Umriß gewöhnlich. Die primäre ruhende Schneedecke ist, im Vergleich mit normaler Abtragung des nackten Felsens, als protektiver Faktor anzusehen. Die Folge solcher einseitigen Schneemützen ist die Herausbildung unsymmetrischer Gipfelhörner. Das Gegenteil eines protektiven Faktors sind in Abwärtsbewegung geratende Schnee-Eismassen am Gletscheranfange. Die Herausbildung kraterähnlicher Gipfel ist die Folge von in entsprechender Höhe beginnender Gletscherbewegung. Der Fall, daß in die Vorgeschichte eines solchen Gebietes mit beginnender Vergletscherung einmal eine alles umfassende Vereisung fällt, bedingt keinen Unterschied in der Deutlichkeit der neuen Formen. (Belege dafür fand Verf. in Norwegen.) Der erwähnte kraterähnliche Gipfel ist das Anfangsstadium eines Zirkus. Bei weiterer Entwicklung wird die Hohlform immer unsymmetrischer, indem sie sich an einem Abhang besonders weit herunterfrißt. Die Großartigkeit dieses fortschreitenden Umwandlungsprozesses läßt keinen Zweifel an der Superiorität der Erosionswirkung bewegten Eises gegenüber der bewegten Wassers. Besonders in der Zone, wo beide Wirkungen nachbarlich auftreten, muß die erodierende Kraft des Wassers zurücktreten, da der Vorteil, den das fließende Wasser in seiner größeren Beweglichkeit besitzt, bei der äußersten Zerstreutheit der dem Vergletscherungsbereich entquellenden Wässerchen nicht recht zur Geltung kommt. Verf. führt noch eine Reihe von Argumenten an, die die mancherorts noch immer geäußerten Zweifel an der Superiorität der Gletschererosion zu entkräften geeignet sind, z. B. die Unfähigkeit der Gletscherbäche, die ganze Menge des ihnen vom Gletscher gelieferten Materials weiter zu transportieren etc. Da, wo die ruhende Schneedecke des Gipfels in eine bewegte Schnee-Eis-Masse übergeht, muß eine Spannung herrschen, die sich auch in der Erosionswirkung geltend macht. Dort hat die entstehende Hohlform, der Embryo eines Zirkus, die starke Einbuchtung. Bergschrund und Zirkusentwicklung sind beide abhängig von dem Ausgangspunkt der Schnee-Eis-Bewegung. Für den Fortschritt des Aushöhlungsprozesses sollen nach dem Verf. der jahreszeitliche Temperaturwechsel sowie mehrtägige atmosphärische Konstellationen bedeutsamer sein als die täglichen Temperaturschwankungen.

An der Basis eines Gletschersturzes finden sich ähnliche Verhältnisse

vor wie am Boden eines Zirkus. Zur Bildung solcher Stufen im Gletscherbett kommt es anscheinend dort, wo unterminierende Wirkungen der Erosion mit Stauungen zusammenkommen.

Das Zentrum eines Vergletscherungsgebietes kann sich im Vergleich mit dem Erosionszentrum eines gletscherfreien Gebietes protektiv verhalten, ohne daß dieses gegen die Richtigkeit der Annahme der prävalierenden Erosionskraft des Gletschers spricht. Ebenso ist zuzugeben und zu verstehen, daß einzelne Stellen von Gletschertälern sich vergleichsweise protektiv verhalten.

Wetzel.

Ch. P. Berkey and J. E. Hyde: Original ice structures preserved in unconsolidated sands. (Journ. of Geol. **19**. Chicago 1911. 223—231. 9 Textabb.)

Der Untergrund von New York City enthält Ablagerungen von Glazialsanden mit ziemlich feiner Schichtung und von verschiedenem, vorwiegend grobem Korn, unvermittelt dazwischen auch Massen von Geschiebemergel. Die Einfallsrichtung, gegen die Haupteisbewegung geneigt, ist wohl ursprünglich, die Einfallswinkel, die bis zu 71° betragen, können es nicht sein, da als maximaler Böschungswinkel für Sand 34° angegeben wird. Andererseits verrät die ausgeprägte Schichtung die Mitwirkung von Wasser bei der Sedimentation. Nachträglich müssen vorübergehend eine Verfestigung der Ablagerungen, sowie Pressungen und Verschiebungen unter Druck stattgefunden haben, was außer den Neigungswinkeln auch verschiedene Einzelheiten der Struktur, Faltung mit Gewölberissen, Brecciation, Verwerfungen und horizontalen Sprüngen, anzunehmen zwingen. Das Sediment muß in durchwässertem Zustande unter 0° abgekühlt worden sein, während einer Zeit, wo der neben — z. T. vielleicht unter — den Sandmassen endende Gletscher vorrückte. Mehr und mehr Schichten erhielten dabei das Eis-Bindemittel, das sie zu den erwähnten Deformationen befähigte. Nach langsamem Auftauen und Austrocknen muß die Masse von sonstigen wesentlichen Veränderungen verschont geblieben sein.

Wetzel.

G. D. Hubbard: Large glacial boulders. (Journ. of. Geol. **19**. Chicago 1911. 377—380.)

Verf. beschreibt einige extreme große Kalkgeschiebe aus Illinois. Das größte von ihnen, dessen Geschiebenatur nach Lagerungsverhältnissen und petrographischer sowie stratigraphischer Bestimmung sicher erscheint, findet sich bei Fairburg, Livingston Co., und mißt in (horizontaler) Breite und Länge $\frac{1}{2}$ Meile bei einer Dicke von 10—15 Fuß; die Gesteinsmasse zeigt innerlich völlige Zertrümmerung. Größere Dicke, im Maximum gleich 18 Fuß, besitzt ein Geschiebe von Mc. Dowell. Zwischen diesen Riesengeschieben und kleinen Blöcken kommen alle Übergänge vor. Die Moränen, in denen die ersteren horizontal eingebettet liegen, sind vorwiegend Rückzugsmoränen. Der glaziale Transport der Kalkmassen geschah über eine Strecke von im Maximum 70 Meilen.

Wetzel.

J. Walther: Über die Bildung von Windkantern in der Libyschen Wüste. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **63**. -410-——-417-. 1 Fig. 1911.)

Verf. schlägt zunächst vor, vom Wasser verfrachtete und geformte Gesteinsstücke als Gerölle, vom Eis transportierte Bruchstücke als Geschiebe zu bezeichnen und, wenn beide Transportkräfte sich ablösten, der Namengebung die zuletzt wirkende Kraft zugrunde zu legen. Durch Verwitterung und Zertrümmerung mit scharfen Ecken und Kanten versehene Gesteinsbruchstücke nennt er Sprungkanter, der Ausdruck Facettengeschiebe bezeichnet die bekannten gerundeten Geschiebe der Grundmoräne, auf denen die Grundfläche des Eises eine oder mehrere geschrammte Schleifflächen erzeugt hat. Gebilde, die ihre charakteristische Gestalt auf trockenem Lande durch sandbeladene Luftströmungen erhalten haben, werden als Windkanter bezeichnet.

Verf. beschreibt sodann die von ihm in der Libyschen Wüste in einer N.—S. gerichteten Talfurche mit steilen, etwa 5 m hohen Wänden gesammelten Windkanter vom Westfuß der Steilwand des Om-el-Geneiem, des bekannten, sich fast 300 m hoch aus der Oase Khargeh sich erhebenden Riesenzeugen, der mit seiner Oberkante eine Fortsetzung des Libyschen Kalkplateaus bildet. In dieser Schlucht sind nur N.—S. gerichtete Windrichtungen möglich. Es zeigte sich nun, daß der Wind in zahlreichen Geröllen von Operculinenkalk die etwas härteren Foraminiferenschalen aus dem Kalk herauspräpariert hat, so daß die Schalen auf 2 cm langen Kalkpyramiden und Kalknadeln aufsitzen: alle diese Kalknadeln sind parallel gegen den nördlichen Eingang des Tals gerichtet. Andere Kalkgerölle ohne Operculinen zeigten alle Übergänge von eckigen Sprungkantern zu runden Geröllen; sobald sie von dem umhüllenden Kalkstaub freigeblasen waren, waren sie den Angriffen des Nordwindes ausgesetzt. Wenn an diesen Geröllen nur eine Fläche angeschliffen ist, streicht die entstandene Kante stets senkrecht zur Windrichtung und die Fläche fällt nach Norden, eine zweite Gruppe sind nur oberflächlich von Sprungkantern zu Windkantern überarbeitet, eine dritte Gruppe sind Dreikanter, deren Kanten nichts mit der Windrichtung zu tun haben, und eine vierte Gruppe zeigt zwei oder drei einander parallele Kanten, die eine entsprechende Anzahl sich schneidender Flächen trennen: Parallelkanter. Auch hier schien der Nordwind bei neuer, aber paralleler Orientierung durch eine Bewegung des mit einer Fläche versehenen Gerölls eine zweite oder dritte Fläche erzeugt zu haben.

Während der Einkanter mit seiner nach der Windherkunft fallenden Schlifffläche somit als der normale Fall erscheint, erweisen sich die Vielkanter, die in weiten, von allen Seiten dem Wind zugänglichen Flächen herrschen, als „ein kompliziertes Gebilde, entstanden durch die Gestaltung des geröllüberstreuten Bodens auf einer Fläche, die von wechselnden Winden bestrichen wurde." **Milch.**

A. Tornquist: Der Untergrund Ostpreußens in seiner Bedeutung für die Wasserversorgung der Provinz. (Journ. f. Gasbeleuchtung. No. 1. 1911. 7 p.)

Der Gegensatz in den Wasserverhältnissen der Gebiete östlich und westlich der Weichsel wird hervorgerufen durch den anders gearteten Untergrund. Während im Westen das Grundgebirge durch Verwerfungen und Faltungen starke Störungen erfahren hat, besteht der prädiluviale Untergrund im Osten aus einer fast horizontal lagernden Kreidescholle, deren Mächtigkeit z. T. sehr groß ist, z. B. bei Heilsberg 338 m. Das Diluvium kann hier nur dann zur Wasserversorgung herangezogen werden, wenn es bedeutende Sandschichten enthält, aber nur im Süden von Ostpreußen ist dies der Fall. Im nördlichen Teil der Provinz mußte man daher bis in die Kreideplatte eindringen, wo Sandsteine und Quarzite reichliches Wasser führen. Dieses leidet jedoch daran, daß es beinahe immer salzig ist, und dasselbe gilt von dem aus dem Jura herrührenden Wasser, das auch gelegentlich angebohrt worden ist. Da Salzlager nicht vorkommen, so wird angenommen, daß der Salzgehalt noch aus dem Kreide-, resp. Jurameer herrührt. Das aus dem Jura stammende Wasser zeigt noch eine andere Eigentümlichkeit, indem es nämlich eine außerordentlich große Steigkraft besitzt. Will man diese auf artesischem Wege erklären, so muß man den Druck aus den Karpathen, Sudeten und dem Ural ableiten, was jedoch wenig Wahrscheinlichkeit in Anspruch nehmen kann. Die wasserführenden Sandschichten sind aber von sehr mächtigen Tonen überlagert, die einen ungeheuren Druck auf ihre Unterlage ausüben; werden nun die Sande angebohrt, so wird das Wasser aus ihnen herausgepreßt und vermag mit großer Kraft aufzusteigen. Für derartige Quellen wird der Name „Schichtdruckquellen" vorgeschlagen. **A. Rühl.**

A. Iwtchenko: Sur la morphologie des mers de barkhans. (Annuaire géol. et minéral. de la Russie. **12**. 239—249. Mit französ. Résumé.)

In den Barchanmeeren sind die einzelnen Züge aus bogenförmigen Barchanen zusammengesetzt, deren konvexe Seite dem herrschenden Winde zugekehrt ist und an deren am meisten vorgeschobenem Punkte auch im allgemeinen die größte Höhe erreicht wird. Dort, wo sich die Barchane mit ihren Flügeln vereinigen, beobachtet man gewöhnlich Abstürze, die die Gestalt von umgekehrten Barchanen besitzen. Die heutige Oberfläche der Barchanmeere ist noch in Fortbildung begriffen und nur an wenigen Stellen, wie z. B. bei Kizyl-koumakh kann man die vollständig ausgebildete Wüstenform beobachten. Der Vorgang der Verebnung der Oberfläche besteht in einer allmählichen Erniedrigung der Hauptzüge, in der Aufhöhung der Verbindungen zwischen diesen und der Auffüllung der Senken; die Oberfläche wird auf diese Weise im Laufe der Zeit schwach wellenförmig. Derartige Verflachungen können mehrmals eintreten und nach jeder bildet sich ein neues System von Barchanen aus, bis schließlich das allgemeine Niveau das des Wüstenrandes erreicht.

A. Rühl.

A. E. Parkin: Valley filling by intermittent streams. (Journ. of Geol. **19**. Chicago 1911. 217—222. 3 Textabb.)

Das Tal des Jewells Creek, eines rechten Nebenflusses des Huron River, nahe Ypsilanti, bietet ein Beispiel von Aggradation durch einen intermittierenden Fluß. Es hat, abgesehen von einer kurzen Strecke mit V-förmigem Querschnitt, flache Böden in verschiedenen Höhenstufen. Die Bodenflächen erweisen sich als durch Aufschüttung gebildet.

Die unterste Talstrecke besitzt einen nicht intermittierenden Abfluß. Die zunächst oberhalb dieser Strecke gelegene Talstufe erfährt durch Erosion während der feuchten Jahreszeit Zurückverlegung. Das abgetragene Material bleibt unter der Stufe als Ausfüllungsschutt liegen. Wie diese, werden auch die höher gelegenen Stufen durch rückschreitende Erosion erhöht. Die ursprüngliche Anlage der letzteren ist einer Versperrung des Tales durch verstürzte Blöcke und Strauchwerk zuzuschreiben.

Das Füllmaterial der oberen Flachböden ist ganz rezent, es hängt nämlich mit der Ausrodung des Waldes im Ursprungsgebiet des Tales ursächlich zusammen. **Wetzel.**

J. E. Pogue: A possible limiting effect of ground-water upon eolian erosion. (Journ. of Geol. **19**. Chicago 1911. 270—271.)

Nach C. R. Keyes (dies. Jahrb. 1913. I. -63-) bietet der Grundwasserspiegel eines ariden Gebietes der dortigen Erosion Einhalt. Es kann sich durch das Anschneiden des Grundwasserspiegels ein See bilden. In dem hiefür anzuführenden, von Beadnell beobachteten Fall ist freilich der in dem erodierten Becken gebildete See wieder verschwunden und nach Lyons soll die Erosion des Niltales durch das seitlich austretende Grundwasser sogar verstärkt werden. **Wetzel.**

O. Tietze: Die Grundwasserverhältnisse bei Deutsch-Lissa in Schlesien. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **19**. 1911. 158—163.)

Es wird zunächst ein allgemeiner geologischer Überblick gegeben, sodann werden die Grundwasserhorizonte: die tertiären Sande, sowie die Geschiebesande des Diluviums, behandelt. **A. Sachs.**

Lang, R.: Vorbergbildung und Tektonik am Nordrande der Schwäbischen Alb. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1913. **65**. Monatsber. 211—222. 3 Fig.)

Koch, K. R.: Über die Elastizität des Eises. (Ann. d. Phys. (4.) **41**. 709—727. 1913.)

Doß, B.: Über einen Gletscherschliff bei Kunda in Estland. (Dies. Jahrb. 1913. I. 43—55. 2 Taf. 4 Fig.)

Geinitz, E.: Geologische Beobachtungen bei dem Wassereinbruch in Jessenitz. (Mitt. d. Großh. Mecklenburg. geol. Landesanst. Rostock. 1912. **22**. 9 p. 3 Taf.)

Hahn, F. F.: Untermeerische Gleitung bei Trenton Falls (Nordamerika) und ihr Verhältnis zu ähnlichen Störungsbildern. (Dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXXVI. 1913. 1—41. 3 Taf. 15 Fig.)

Gordon, C. H.: Geology and underground waters of the Wichita Region, North-Central Texas. (U. S. Geol. Surv. water-supply pap. **317**. 1913. 88 p. 2 Taf.)

Johnson, G. A.: The purification of public water supplies. (U. S. Geol. Surv. Water-supply Pap. **315**. 1913. 84. 8 Taf. 1 Fig.)

Henshaw, F. F. and G. L. Parker: Surface Water-supply of Seward Peninsula. With a Sketch of the geography and geology by P. S. Smith and a description of methods of places mining by A. H. Brooks. (U. S. Geol. Surv. Water-supply Pap. **314**. 1913. 317 p. 17 Taf. 12 Fig.)

Jentzsch, A.: Beiträge zur Seenkunde. II. (Abh. d. k. preuß. geol. Landesanst. **51**. 1913. 30 Taf.)

Steuer, A.: Hydrologisch-geologische Beobachtungen aus dem Großherzogtum Hessen. (Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde. Darmstadt 1912. (4.) **33**. 28—54.)

Keilhack, K.: Grundwasserstudien. VI. Über die Wirkungen bedeutender Grundwasserabsenkungen. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. **21**. 362—378. 14 Fig.)

Radioaktivität.

T. C. Chamberlin: The bearings of radioactivity on geology. (Journ. of Geol. **19**. Chicago 1911. 673—695.)

Zu den bisherigen Erklärungsmöglichkeiten für die Tatsache eines heißen Erdinnern im Rahmen der Kant-Laplace'schen Hypothese und der Planetesimalhypothese kommt seit Entdeckung der Radioaktivität eine dritte. Die Erklärung der Erdwärme oder eines großen Teiles dieser Wärmeenergie als Zersetzungswärme radioaktiver Substanzen läßt sich am besten mit der Planetesimalhypothese verknüpfen, welcher auch aus anderen Gründen der Vorzug gegenüber der Kant-Laplace'schen zu geben ist.

Bisher hat man bei Betrachtungen über die geologische Bedeutung des wärmespendenden Zerfallsprozesses radioaktiver Substanz nicht weiter danach gefragt, inwieweit dieser Prozeß mit veränderlichen und wesentlichen geologischen Vorgängen anderer Art selbst veränderlich sein mag. Zwar scheint beispielsweise der Druck kein Faktor zu sein, der den Zersetzungsprozeß wesentlich beeinflußt, und manche anderen Faktoren mögen gegenüber der Großartigkeit der radioaktiven Vorgänge auf der Erde verschwindend erscheinen. Aber die Verteilung der radioaktiven Substanzen der Erde unterliegt anscheinend gewissen Agenzien.

Radioaktive Substanz ist in der Erdrinde fein verteilt, wie denn auch nach der Planetesimalhypothese für den ganzen Erdkörper ursprünglich feine Verteilung der Substanz vorauszusetzen ist. Indessen machen sich im einzelnen im heutigen Zustande Konzentrationstendenzen geltend. Wenn man eine rezente kosmische Zufuhr radioaktiver Substanz vernachlässigt, müssen alle solche Substanzen auf ehemalige Massengesteine zurückgeführt werden.

Unter den Sedimenten, in denen erstere mehr oder weniger rekonzentriert auftreten, sollen die tonigen reicher an ihnen sein als die sandigen und kalkigen, einen besonderen Reichtum sollen die Tiefseesedimente aufzuweisen haben. Ferner glaubte man Gründe zu haben, einen mit der Tiefe wachsenden Gehalt des Erdinnern an radioaktiver Substanz anzunehmen. Da sich aber aus einem ununterbrochen wachsenden Gehalt eine niedrigere geothermische Tiefenstufe als die tatsächlich beobachtete errechnen ließ, ist es wahrscheinlicher, daß in einer bestimmten Zone zwischen Zentrum und Peripherie ein maximaler Gehalt an radioaktiver Substanz herrscht, so zwar, daß die Wärmequelle nicht zu groß erscheinen braucht. Gerade diese Annahme läßt sich mit der Planetesimalhypothese verknüpfen: Ausgehend von dieser Hypothese und der Annahme einer wesentlichen Heizwirkung der terrestrischen Vorräte an radioaktiver Substanz kann man erklären, wieso sich in jeweils geringer Erdtiefe während der Zuwachsperiode des Erdkörpers flüssiges Magma ansammeln konnte. In der magmatischen Zone erfolgte die Konzentration der heizenden radioaktiven Substanzen in dem Maße, wie der äußerliche Zuwachs des Erdkörpers aufhörte. Die radioaktiven Partikeln stiegen mit den Magmaherden zu immer größerer Nähe der Erdoberfläche empor, wobei das Magma als Überträger der inneren Wärme des Erdkörpers fungierte und der flüssige Zustand des Magmas dank der immer fortschreitenden Zersetzung radioaktiver Atome erhalten blieb.

Gegen ein somit anzunehmendes allgemeines Emporgedrängtwerden vulkanischer Prozesse könnte eingewandt werden, daß die Verteilung solcher Prozesse an der heutigen Erdoberfläche demgegenüber zu ungleichmäßig erscheint, daß dann z. B. die Armut der archäischen Kontinentalkerne an Vulkanen auffallen muß. Indessen bietet sich hierfür die Erklärung, daß von jenen Kernen die säkuläre Abtragung so große Mengen radioaktiver Substanz entfernt hat, die anderseits den alten ozeanischen Becken zugute kamen, daß hier eine unverhältnismäßig starke Abkühlung mehr und mehr Platz griff, während außerdem die unter den Kontinenten stattfindende elastische Expansion den Schmelzpunkt der dort befindlichen flüssigen Massen erniedrigte.

Wetzel.

Heimann, B.: Über das Verhältnis von Radium zu Uran in Uranpecherzen. Diss. Berlin 1913. 39 p.

Duparc, L., R. Sabot et M. Wunder: Sur quelques minéraux radioactivs de Madagascar. (Arch. sc. phys. nat. Génève. 1912. **34**. 4 p.)

Joly, J.: Die Radioaktivität der Gesteine. (Phil. Mag. 1912. **24**. 694—705.)

Meyer, G.: Über den Radiumgehalt einiger Gesteine des Kaiserstuhls und des Schwarzwaldes. (Ber. d. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. 1912. **20**. 6 p.)

Smyth, L. B.: Über die Nachlieferung von Radiumemanation vom Boden zur Atmosphäre. (Phil. Mag. 1912. **24**. 632—637.)

Porlezza, C. und G. Norzi: Über den radioaktiven Tuff von Fiuggi. Eingeschlossene Gase. Radium- und Urangehalt. (Gazz. chim. 1913. **43**. I. 504—510.)

Isitani, D. und J. Yamakawa: Radioaktivität der heißen Quellen in der Beppu-Region, Bungo. (Proc. Math.-phys. Soc. Tokyo. 1913. **7**. 32—36.)

Sieveking, H.: Die Radioaktivität der Heilquellen. (Die Naturwissenschaften. 1913. **1**. 497—499.)

Experimentelle Geologie.

Koenigsberger, J. und O. Morath: Grundlagen der experimentellen Tektonik. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1913. **65**. Monatsber. 65—86. 9 Fig.)

Petrographie.

Allgemeines.

Wright, F. E. and C. E. van Ostrand: The determination of the order of agreement between observation and theory in mineral analyses. (Journ. of the Washington Acad. 1913. **3**. 223—231.)

Weinschenk, E.: Petrographisches Vademekum. 2. Aufl. Freiburg i. Br. 1913. 210 p. 1 Taf. 101 Fig.

Goßner, B.: Mineralogische und geologische Chemie. (April 1912 bis März 1913.) (Fortschr. d. Chemie, Physik u. physik. Chemie. 1913. **7**. 221—233.)

Halle, B.: Handbuch der praktischen Optik. Berlin 1913. 128 p. 104 Fig.

Duparc, L. et R. Sabat: Les méthodes de Fedorow. (Arch. sc. phys. nat. Génève. 1912. **34**. 15 p.)

Wright, F. E.: A New microscope for the measurement of the optical con stants of minerals at high temperatures. (Journ. Washington Acad. of Sc. 1913. **3**. 232—236. 3 Fig.)

Berek, M.: Zur Messung der Doppelbrechung, hauptsächlich mit Hilfe des Polarisationsmikroskops. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 388—396. 427—434. 464—470. 7 Fig.)

Gesteinsbildende Mineralien.

Singewald, J. T.: The microstructure of titaniferous magnetites. (Econ. Geol. 1913. **8**. 207—214. 5 Taf.)

Doht, R. und C. Hlawatsch: Über einen ägirinähnlichen Pyroxen und den Krokydolit vom Mooseck bei Golling, Salzburg. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1913. 79—95.)

Eruptivgesteine.

F. H. Lahn: Dodecahedral Jointing due to Strain of Cooling. (Amer. Journ. of Sc. **179**. 169—170. 1910.)

Ein etwas über 1 m dicker Basaltgang in der Nähe von Hammond, St. Chestnut Hill, Mass., zerfällt an einigen Stellen völlig in kleine, durchschnitt-

lich 2 cm im Durchmesser erreichende polyedrische, oft annähernd dodekaedrische Stücke, unter denen auch solche nicht selten sind, die nahezu Gestalt und Winkel eines Rhombendodekaeders aufweisen; die Salbänder des Ganges hingegen sind in einer 10—25 cm breiten Zone völlig in dünne, hexagonale Säulchen mit der Längserstreckung senkrecht zur Grenze aufgelöst. Verf. faßt auch die Trennung in die dodekaedrischen Stücke als Abkühlungserscheinung auf und bezeichnet das Rhombendodekaeder, nicht, wie es bisweilen geschieht, die Kugel, als die sich bei gleichmäßiger Kontraktion in allen Richtungen entwickelnde Idealgestalt der Absonderungsformen im Inneren einer sich abkühlenden Masse, während sich unter den gleichen Bedingungen in den Grenzgebieten sich die sechsseitige Säule senkrecht zur Abkühlungsfläche als Idealgestalt entwickelt. **Milch.**

O. Tenow und C. Benedicks: Om de s. K. basiska utsöndringarna i Upsalagraniten och om Klofgranitens bildningssätt ur fysikalisk-kemisk synpunkt. (Geol. För. Förh. **32**. 1910. 1506—1518.)

C. Benedicks und O. Tenow: Künstliche Nachbildung von Schmelz- und Kugelstrukturen in Gesteinen. (Ebenda. **33**. 1911. 105—110.)

Im Upsalagranit finden sich stellenweise große Mengen kleinerer oder umfangreicherer Einschlüsse, die besonders bei einiger Größe scharfe Kanten aufweisen. Sie sind im allgemeinen zweierlei Art, nämlich glimmerreiche Gneise und Diorite und erscheinen als typische Bruchstücke älterer Gesteine, die vom Granit eingeschmolzen wurden. Um diese Einschlüsse beobachtet man oft einen dunklen, an farbigen Silikaten reicheren Rand und zwischen diesem und dem umhüllenden Granit eine lichtere, an Quarz und Feldspat reichere Zone. Außer diesen typischen Bruchstücken finden sich am gleichen Fundort und oft in demselben Block alle Übergänge zu Gebilden, welche Högbom als basische Ausscheidungen beschrieben hat. Verf. sind der Meinung, daß die Bruchstücke sowohl wie die zuletzt genannten Gebilde gleicher Herkunft und ihre verschiedene Erscheinungsweise nur eine Folge eines verschieden weit vorgeschrittenen Einschmelzungsvorganges sei. Gelangt ein Gneis- oder Dioritfragment in ein erstarrendes Granitmagma von annähernd ähnlicher Zusammensetzung, so führt die Temperatursteigerung in ihm zunächst zur Herausschmelzung einer eutektischen Lösung, in welcher die überschüssigen kieselsäureärmeren farbigen Bestandteile ungelöst erhalten bleiben. In demselben Maße wie die Auflösung des Bruchstückes gegen den Kern fortschreitet, bildet sich um diesen bei unvollkommener Diffusionsmöglichkeit eine flüssige Zone von der Zusammensetzung des Eutektikums, während die dunklen Bestandteile durch die Kapillarwirkung des festen Kernes sich um ihn sammeln und eng an diesen anheften. Wird die Einschmelzung unterbrochen, bevor die Temperatur im Einschluß den eutektischen Punkt überschritten hat, so hinterbleibt ein abgeschmolzener Kern, der, wie oben erwähnt, von einer äußeren lichten und einer inneren basischen dunklen Hülle umgeben ist. Erst wenn der ganze Einschluß in den Zustand

des verflüssigten Eutektikums übergeführt ist, können auch die bis dahin ungeschmolzenen dunklen Silikate bei steigender Temperatur aufgelöst werden und endlich ganz verschwinden. Bevor die Diffusion der sich bildenden randlichen eutektischen Schmelze und der Schmelze des inneren, zuletzt aus dunklen Silikaten bestehenden Kerns im Granitmagma die Spur des ehemaligen Einschlusses verwischt, kann die Erstarrung vor sich gehen und es verbleiben nicht mehr scharf umgrenzte, den basischen Schlieren entsprechende Aggregate. Dieselbe Erklärung wenden die Verf. nicht nur auf die Entstehung der Kugelgranite, sondern auch der Pegmatitgänge mit basischem und saurem Salband an, indem sie annehmen, daß durch die Injektion des Pegmatits das granitische Nebengestein ausgeschmolzen werde.

Zur künstlichen Nachahmung der beschriebenen Erscheinungen wurden Würfel von Paraffin mit fein beigemischtem Graphit, Buchenholzspänen oder Nitranilin benutzt, die man bis nahe an die Schmelzung erwärmte und dann in eben geschmolzenes Paraffin oder in eine Mischung von Paraffin mit Kolophonium brachte. Die dabei verbleibenden Einschmelzungsreste zeigen die Anreicherung des Graphits usw. in der Weise, wie sie Verf. für die dunklen Gemengteile der Einschlüsse annehmen. **Bergeat.**

A. Johannsen: Petrographie terms for field use. (Journ. of Geol. **19**. 1911. 317—322.)

Verf. nimmt eine Auswahl und genauere Definition derjenigen Gesteinsnamen (Gruppenbezeichnungen) vor, mit denen sich makroskopische Kennzeichen verbinden lassen und kommt zu folgender Übersicht der Massengesteine:

I. Phanereïde (holokristallin).

Die Ferromagnesiumminerale bilden weniger als 50 % des Gesteins:
- Quarzhaltig: Graneïd [Granit und Quarzdiorit].
- Quarzfrei: Syeneïd [Syenit, Nephelinsyenit, hellfarbene Diorite].

Die Ferromagnesiumminerale bilden mehr als 50 % des Gesteins:
- Hornblende besonders reichlich: Dioreïd [dunkle Diorite, Hornblendegabbro, Shonkinit].
- Pyroxen besonders reichlich: Gabreïd [Augitdiorit, Gabbro, Norit]

Dolereïd tritt für Dioreïd und Gabbreïd ein, wenn die makroskopische Prüfung nicht zwischen Hornblende- und Pyroxengehalt unterscheiden läßt.

Pyroxeneïd [Pyroxenite].

Amphiboleïd [Hornblendefelse primärer oder sekundärer magmogener Natur].

Pyroboleïd tritt für Pyroxeneïd und Amphiboleïd ein, wenn sowohl Pyroxen als Amphibol, oder auch nur eine von beiden (in ungenügend unterschiedlicher Weise ausgebildeten) Mineralgruppen als wesentliche Gesteinsbildner auftreten.

Peridoteïd [Peridotite].

II. Aphaneïde.

Felseïd-Leukaphaneïd [nicht porphyrisch (dicht) erscheinende Rhyolithe, Trachyte, Phonolithe, Latite und hellfarbene Andesite].

Felseïdporphyr = Leukophyreïd.

Anameseïd = Melanoaphaneïd.

Anameseïdporphyr = Melanophyreïd [porphyrisch (nicht dicht) erscheinende dunkle Andesite und Basalte.]

III. Gläser.

Nicht porphyrische [Obsidian etc.] und porphyrische = Vitrophyreïde.

Wetzel.

P. Tschirwinsky: Quantitative mineralogische und chemische Zusammensetzung der Granite und Greisen. Moskau 1911. 677 p. 4 Taf. (Russisch, m. deutschem Res.)

Das J. H. L. Vogt gewidmete Werk stellt eine sehr vollständige Zusammenfassung der chemischen Verhältnisse aller bekannten Granite und Greisen und ihrer Mineralkomponenten dar. Nach einem historischen Rückblick werden die verschiedenen Methoden der quantitativen Bestimmung der mineralogischen Zusammensetzung eines Gesteins erörtert und kritisch bewertet. Bei der chemischen Methode wird gezeigt, wie auf Grund der Analysenergebnisse, ausgehend vom MgO-Gehalt des Biotits und Biotitgranits die mineralogische Zusammensetzung berechnet wird. Es muß z. B. die Summe $Fe_2O_3 + FeO\,(MnO) + MgO$ bei einem Durchschnittsgranit mit dem empirischen Faktor 1,75 multipliziert werden, um den Biotitgehalt des Granits zu ermitteln. Auf diese Art werden dann sehr eingehende Berechnungen, z. T. von früheren Autoren, der verschiedensten Gesteinsgruppen mitgeteilt. Weiter werden die mechanischen Bestimmungsmethoden und die Trennungsmethoden nach dem spezifischen Gewicht erörtert. Verf. gibt der graphischen Methode von Delesse und Rosiwal den Vorzug, wenn sie unter Benützung eines Mikroskops in Verbindung mit einem mikrophotographischen oder Zeichenapparat an drei zueinander senkrechten Schliffen ausgeführt wird. Verf. hat diese Methode bei seinen Untersuchungen angewandt, nachdem er sie an analysierten Graniten aus dem Harz und vom Thüringer Wald einer eingehenden Prüfung unterworfen hatte.

Im speziellen Teil werden die Berechnungen der Zusammensetzung von Graniten und Greisen ausgeführt und die möglichen Kontrollen auf verschiedene Weise durchgeführt. Es werden die physikalischen Eigenschaften und die mittlere chemische Zusammensetzung der einzelnen in den Graniten vorkommenden Mineralien (Quarz, Feldspate, Biotit, Hornblende und Pyroxen) und die allgemeinen Ergebnisse über die mittlere quantitative chemische und mineralogische Zusammensetzung der Granite, Schriftgranite, Aplite und Myrmekite mitgeteilt.

Für den Kalifeldspat der Granite ergibt sich als Mittel aus 82 Analysen folgende mittlere Zusammensetzung:

SiO_2	65,28	
Al_2O_3	18,93	
CaO	0,54	98,98
K_2O	11,44	
Na_2O	2,79	
Fe_2O_3	0,33	
FeO	0,09	
MgO	0,15	
H_2O	0,25	
	99,80	

Diese Zusammensetzung läßt sich auch so darstellen:

Or	72,02	
Ab	25,13	27,98 $Ab_{9,4}$ An_1
An	2,85	
	100,00	

oder 5 (2,44) Mol. $K_2Al_2Si_6O_{16}$: 2 (1) Mol. $Ab_{9,4}$ An_1

mit dem Molekulargewicht 550,5.

Dies Resultat entspricht demjenigen, das J. H. L. Vogt für die Zusammensetzung des Kalifeldspats in Eruptivgesteinen erhalten hat.

Als mittlere Zusammensetzung des Albits in Granitgesteinen aus 16 Analysen ergibt sich:

SiO_2	67,21				
Al_2O_3	19,72		Or	5,88	
CaO	0,48	oder	Ab	91,71	94,12
K_2O	0,98		An	2,41	
Na_2O	10,69			100,00	
	99,08				

Die Zusammensetzung des Oligoklases aus Graniten als Mittel aus 19 Analysen beträgt:

SiO_2	62,24		Or	9,08	
Al_2O_3	23,07	oder	Ab	63,04	90,92
CaO	4,14		An	21,88	$Ab_{3,34}$ An_1
K_2O	1,44			100,00	
Na_2O	7,66				
Fe_2O_3	0,81				
MgO	0,16				
	99,52				

oder 1 Mol. $K_2Al_2Si_6O_{16}$: 10,48 Mol. $Ab_{3,34}$ An_1

Molekulargewicht = 536,52.

Das Mittel von 30 Analysen von Anorthoklasen verschiedener saurer und intermediärer Eruptivgesteine ist:

SiO_2	65,61				
Al_2O_3	20,42				
CaO	1,45		Or	23,35	
K_2O	3,82	oder	Ab	69,21	76,65 $Ab_{9,9}$ An_1
Na_2O	7,91		An	7,44	
Fe_2O_3	0,73			100,00	
MgO	0,09				
	100,03				

oder 1 Mol. Or : 3,46 Mol. $Ab_{9,9}$ An_5.

Es ist bemerkenswert, daß der mittlere Anorthoklas ebensoviel Or als (nach des Verf.'s Ansicht) isomorphe Mischung enthalten kann, wie der mittlere Kalifeldspat von einem theoretischen Plagioklas beigemischt enthält. Es scheint sich in beiden Fällen um einen Plagioklas von einer und derselben Zusammensetzung zu handeln, nämlich Ab_9An_1—$Ab_{10}An_1$.

Der Mittelwert aus 34 Analysen von Biotiten aus Granitgesteinen ist: SiO_2 36,38, TiO_2 1,15, Al_2O_3 16,93, Fe_2O_3 7,58, FeO 14,61, MnO 0,48, CaO 0,88, MgO 9,28, K_2O 8,15, Na_2O 1,12, H_2O 3,01; Sa. 99,57.

Dem entspricht ziemlich genau die Formel:

1 Mol. $(K, Na, H)_2 (Al, Fe)_2 (Si, Ti)_2 O_8$ + 1 Mol. $(Fe, Mg, Ca, Mn)_2 Si (Ti) O_4$ .aq.

Die mittlere Zusammensetzung des Muscovits der Granite ergibt sich aus 17 Analysen als:

SiO_2 45,22, TiO_2 0,53, Al_2O_3 13,15, Fe_2O_3 3,38, FeO 0,65, MgO 1,06, CaO 0,44, K_2O 9,38, Na_2O 5,06, Fl 0,12; Sa. 99,99.

Die mittlere Zusammensetzung von Hornblende und Augit beträgt:

	Hornblende	Augit
SiO_2	48,55	50,85
TiO_2	0,27	0,26
Al_2O_3	5,71	4,17
Fe_2O_3	2,41	5,45
FeO	10,56	6,63
MnO	0,15	0,11
MgO	14,76	12,37
CaO	13,73	18,63
K_2O	0,81	0,29
Na_2O	1,88	1,28
H_2O	0,91	0,06
P_2O_5	0,06	—
	99,80	100,10

Nach Besprechung der Rolle, die die sonst noch in Graniten auftretenden Mineralien spielen, teilt Verf. dann die mittleren Zusammensetzungen aller bis jetzt untersuchten Granite mit. Es bedeutet in nachfolgender Tabelle:

Die mittlere Zusammensetzung von

I. 90 Biotitgraniten aus verschiedenen Weltregionen nach Analysen, die A. Osann gesammelt hat,

II. 137 schwedischen Graniten,

III. 22 finländischen Graniten,
IV. 22 Biotitgraniten aus dem Riesengebirge,
V. 15 Donegalgraniten,
VI. 9 zweiglimmerigen Leinstergraniten,
VII. 17 Biotitgraniten aus Nordamerika,
VIII. 13 Hornblendebiotitgraniten aus verschiedenen Gegenden,
IX. 6 Hypersthen-Graniten aus verschiedenen Gegenden.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
SiO_2 . .	71,55	70,36	71,19	72,55	69,27	72,08	71,63	66,15	70,62
TiO_2 . .	0,11	0,33	0,25		0,41		0,19	0,24	0,17
Al_2O_3 . .	14,47	13,79	13,70	14,10	12,42	14,46	14,44	15,32	15,22
Fe_2O_3 .	1,46	1,92	1,38	1,92	1,76	2,40	1,09	2,25	3,71
FeO . .	1,10	1,90	2,00	1,10	3,52		1,39	2,25	
MnO . .	0,05	0,17	0,05	—	0,06		0,03	0,07	—
MgO . .	0,87	0,77	0,51	1,56	0,71	0,11	0,67	2,28	0,55
CaO . .	1,97	2,16	1,60	2,48	1,75	1,76	1,95	3,84	1,92
K_2O . .	4,12	4,41	4,99	2,63	4,80	4,80	4,26	2,94	4,10
Na_2O . .	3,04	3,23	3,31	2,42	2,92	3,01	3,56	3,82	3,90
H_2O . .	0,78	0,77	0,65	1,37	1,01	0,91	0,69	0,61	0,15
P_2O_5 . .	0,32	0,28	0,22	—	0,17	—	0,10	0,17	—
	99,84	100,09	99,85	100,13	98,53	99,53	100,00	99,94	100,34

Der mittlere Quarzgehalt der Granite beträgt etwa 31 %. — Das Verhältnis Feldspat : Quarz in den einzelnen Granittypen führt zu eingehenden Erörterungen, welche Rolle das von J. H. L. Vogt zuerst betonte Eutektikum Quarz—Feldspat spielt.

Eine vergleichende Untersuchung der Struktur und der Lagerungsverhältnisse der Pegmatite (Schriftgranite) und Aplite brachte Verf. auf die Vermutung, daß das granitische Magma Pegmatite zur Ausscheidung gelangen läßt, wenn sich die Menge des Quarzes im Eutektikum etwas vermindert, daß dagegen Aplite entstehen, wenn die Menge des Quarzes etwas größer ist, als es der eutektischen Menge entspricht. Die Ursache dieser Erscheinung sei in einer Fähigkeit des Alumosilikatmagmas zur Übersättigung begründet.

Im Anschluß hieran werden die Versuche von E. Baur, F. Fouqué und A. Michel-Lévy zur synthetischen Herstellung von Feldspat kritisch besprochen.

Die Quarzporphyre faßt Verf. als eine weiter vorgeschrittene Differentiation des Granitmagmas auf. Sie enthalten, worauf schon H. Rosenbusch aufmerksam machte, mehr K_2O und weniger Na_2O und CaO als Granit.

Bei den Greisen handelt es sich bei Abwesenheit von Topas wahrscheinlich manchmal um ein Eutektikum Quarz—Muscovit.

Den Schluß bilden geophysikalische Erörterungen über die Rolle der Granitgesteine im Aufbau der Erdkugel: es ist eine weitverbreitete Ausdehnung der Granite und der sauren Gesteine überhaupt nur für den äußersten Teil der Erdkruste anzunehmen, sie spielen aber beim Aufbau der gesamten Erde nur eine verschwindend kleine Rolle. Dies wird im einzelnen durch Überlegungen

über das mittlere spezifische Gewicht der Erde, über die Verteilung von Wasser und Land usw. begründet. Verf. gelangt so zu folgendem Schema für den Aufbau der Erde:

	Spez. Gew.	Schmelztemperatur bei gewöhnl. Druck
1. Eisennickelkern	7,7	1450°
2. Palasitzone	ca. 5	weniger als 1450
3. Chondritzone	3,5—3,6	1300
4. Zone der tellurischen basischen Gesteine (Gabbro, Basalte etc.)	2,9	1000—1150
5. Granit- und Quarzporphyrzone mit gasförmigem Wasser	2,6	600—800 (bei hohem Druck!)
6. Hydrosphäre	ca. 1	0
7. Atmosphäre	ca. 0,5 (im flüss. Zust.)	—140

Bekanntlich hat J. J. Landerer nachgewiesen, daß auch die Oberfläche des Mondes von sauren Gesteinen gebildet wird, was sich aus dem Polarisationswinkel der vom Mond reflektierten Strahlen ergibt.

In weiteren Arbeiten will Verf. ebenso die basischen Gesteine behandeln.

H. Schneiderhöhn.

Osann, A.: Petrochemie der Eruptivgesteine. (Handwörterb. d. Naturwiss. **7**. 596—605. Jena 1912.)

— Petrochemische Untersuchungen. I. (Abh. Heidelb. Akad. d. Wiss. Math.-naturw. Kl. (2.) 163 p. 8 Taf. 1913.)

Schwarz, E. H. L.: Contribution to the aqueo-igneous solution theory of rock-magmas. (Transact. Geol. Soc. S. Africa. 1912. **15**. 115—123. 2 Taf.)

Berg, G.: Granitstöcke und Gneismassive. (Geol. Rundschau. 1913. **4**. 225—228.)

Brouwer, H. A.: Over eigenaardige zeefstructuren in alkalirijke stollingsgesteenten. (Kon. Akad. Wetenschappen Amsterdam. 1911. 213—217.)

— On the formation of primary parallel-structure in lujaurites. (Kon. Akad. Wetenschappen. Amsterdam. 1912. 734—739.)

Duparc, L. et S. Pina y Rubies: Sur la composition des ségrégations de chromite dans la dunite platinifère. (Bull. soc. franç. min. 1913. **36**. 6 p.)

Duparc, L.: Sur l'„ostraïte", une pyroxénite riche en spinelles. (Bull. soc. franç. min. 1913. **36**. 3 p.)

Sedimentgesteine.

F. König: Über die Genesis der zementbildenden Materialien, rekonstruktiv und musealtechnisch dargestellt. (Prot. d. XVII. ord. Generalversamml. d. Ver. d. österr. Zementfabr. Wien 1911. 54 p. 1 Taf.)

Der mit zahlreichen Literaturangaben versehene Vortrag will ein Versuch sein, „für die Darstellung in Wandtafelform einfache industrielle Ausgangs-

materialien und Prozesse zum Darstellungszentrum wichtiger Fragen der Wissenschaft zu machen."

Im vorliegenden Falle sind also wesentlich Sedimentgesteine vom ersten Auftreten ihrer Bestandteile auf der Erde überhaupt bis zum bruchfähigen Gesteine zu verfolgen. Nach methodischen Bemerkungen skizziert Verf. ganz kurz die Entstehung der in Frage kommenden Elemente und Verbindungen von den ersten Anfängen der Erde bis zum Auftreten des Wassers und dem Erscheinen des Lebens. Er schildert dann, wie sich in den Kreislaufvorgängen des Aufbaus und der Zerstörung die Sedimentgesteine bilden, unter dem Einflusse verschiedener Bedingungen faziell differenziert, und wie für die verschiedenen Fazies die Sedimentationsvorgänge in den heutigen Meeren wichtig sind. Unter diesem Gesichtspunkt wird ausführlich über die Entstehung der Kalke berichtet, über die Beeinflussung der Sedimentation durch zyklische Vorgänge (Jahresringe, Schichtfugen, deren Ursache in äußeren Ereignissen) und über die mächtigen Sedimente in den Geosynklinalen. In den anschließenden Abschnitten über die triadischen Kalkzeiten, die Kalkzeit des oberen Jura, die nordalpinen Mergel und tertiäre Kalke gibt Verf. eine anschauliche Schilderung der betreffenden Gesteine, indem er sich nach Möglichkeit an die Verhältnisse der Gegenwart hält. — Bei allen Abschnitten sind Vorschläge gemacht, für Demonstrationen, Experimente und Modelle, die im Museum zu ihrer Erläuterung verwendet werden können.

H. L. F. Meyer.

E. Steidtmann: The evolution of limestone and dolomite. (Journ. of Geol. **19**. 1911. 323—345. (I) u. 392—428 (II).)

Die Häufigkeit dolomitischer Sedimente wächst innerhalb der geologischen Schichtsäule mit dem Schichtalter — Ca : Mg in carbonatischen Sedimenten des Präcambriums = 3,61 : 1, der Kreide = 56,32 : 1 (cf. Daly). Als Ursache kommt weniger in Betracht, daß sich eine sekundäre, mit der Zeit fortschreitende Dolomitisierung landfest gewordener mariner Kalke geltend macht; Hauptursache ist vielmehr der Umstand, daß die teils primäre, teils sekundäre Ausscheidung von Dolomit im Meere, deren vorwiegende lithogenetische Bedeutung angesichts der Verbreitung regelmäßig geschichteter und mit anderen Marinsedimenten wechsellagernder, feinkörniger Dolomitvorkommen auf der Hand liegt, im Verlauf der Erdgeschichte seltener geworden ist. Die ehemals häufigeren Dolomitausscheidungen müssen einem ursprünglich höheren Mg-Gehalt der Ozeane, überhaupt einem für Dolomitbildung günstigeren Chemismus derselben entsprechen und mittelbar auch einem ursprünglich höheren Mg-Gehalt der Flüsse; wie denn noch heute die durch altkristalline Gebiete fließenden Gewässer mehr Mg enthalten als die durch Sedimentärgebiete fließenden — bei ersteren verhält sich Mg : Ca im Mittel wie 1 : 3, bei der Seine wie 1 : 46; das Verhältnis dieser Gehalte wird auch durch das Klima beeinflußt. Die Flußwasseranalysen zeigen eine noch heute stattfindende selektive Auslaugung der Alkalien und Erdalkalien aus den Gesteinen, z. B. in der Richtung, daß bei allen Metamorphismen der

kontinentalen Oberflächen und des Untergrundes im Verhältnis mehr Ca in Lösung geht, als Mg. Unter Voraussetzung der Permanenz der Ozeane läßt sich nun das allmähliche Zurücktreten des Mg in den Sedimenten erklären durch „selektive Redistribution" der Produkte der Metamorphismen: Das Mg wird vorwiegend als Bestandteil oder in Gesellschaft klastischer Materialien bei Erosionsperioden (Hebungsperioden) dem Kontinentalabhang und der Tiefsee zugeführt und dauernd in den dortigen Sedimenten zurückgehalten, da es im Meere nicht so leicht löslich ist wie Ca und von Organismen nicht in so großen Mengen gebraucht wird; dagegen wird das reichlich in Lösung gehende Ca immer wieder in Flachseen der Senkungsperioden niedergeschlagen, kehrt wiederholt sozusagen auf die sich verjüngenden Kontinente zurück.

Während die primitive Lithosphäre vielleicht entsprechend dem Durchschnitt heutiger Massengesteine Ca- und Mg-Gehalte im gegenseitigen Verhältnis 1,4 : 1 aufwies, sind die heutigen Kontinente weithin von sedimentären Derivaten der primitiven Gesteine, insbesondere von kalkigen, bedeckt, bei denen durchschnittlich das Verhältnis des Ca-Gehaltes zum Mg-Gehalt gleich 5 : 1 zu setzen und nicht nur der Mineralgehalt, sondern auch die durchschnittliche chemische Zusammensetzung ganz andersartig ist. Um diese letztere auf die Zusammensetzung der Massengesteine zurückzuführen, muß man voraussetzen, daß komplementäre Derivate der primitiven Gesteine die alten Meeresbecken auskleiden.

In 26 verschiedenen Tabellen verfolgt Verf. zahlenmäßig das Verhalten des Mg bei den in obigem Gedankengange berührten geologischen Prozessen.

Wetzel.

C. M. Kindle: Cross-bedding and Absence of Fossils Considered as Criteria of Continental Deposits. (Amer. Journ. of Sc. **182**. 225—230. 1911.)

Verf. glaubt in der modernen Geologie eine Neigung feststellen zu müssen, Sedimente lediglich wegen Fehlens von Versteinerungen und Auftretens diskordanter Parallelstruktur als Absätze auf dem Festlande anzusprechen. Er führt deshalb eine Reihe von Beispielen an, die beweisen, daß sich Wellenwirkung auch in beträchtlicher Tiefe unter Wasser geltend macht und Strömungen am Meeresgrunde gleichfalls derartige Strukturen hervorrufen können; eine zweite Reihe von Beispielen zeigt, daß auch in den Meeren der Gegenwart am Boden reich bevölkerte und von Lebewesen und Resten von diesen gänzlich freie Gebiete miteinander abwechseln. Als beweisend für nichtmarine Entstehung von Schichten erkennt er nur das Auftreten von Resten terrestrischer oder nichtmariner Lebewesen an.

Milch.

Andrée, K.: Sedimentpetrographie im Dienste der Paläogeographie. (Die Naturwissenschaften. Heft 8. Berlin 1913. 187—191.)

Monsen, A.: Über die Packung tertiärer, diluvialer und rezenter Sande und das Porenvolumen von Sandsteinen. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 242—246.)

Elschner, C.: Corallogene Phosphatinseln Austral-Ozeaniens und ihre Produkte. Lübeck 1913.
Stahl, W.: Pisolithe. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 337. 1 Fig.)
Dietrich, W. O. und H. Stremme: Über Kieselgur und Tripel. (Der Steinbruch. 1913. **8**. 268—271. 4 Fig.)
Henning, K. L.: Die Red Beds. (Geol. Rundschau. 1913. **4**. 228—244. 1 Fig.)
Wichmann, A.: Über sogen. Pisolithe aus dem Mansfelder Flözgebirge. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 457.)

Kristalline Schiefer. Metamorphose.

K. Walther: Das kristalline Grundgebirge in der Umgebung von Montevideo (Uruguay). (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **63**. -82—98-. 10 Fig. 1911.)

Der Untergrund der unmittelbaren Umgebung von Montevideo baut sich wesentlich auf aus amphibolitischen Gesteinen, die stark schlierig bis zur Ausbildung von reinen Hornblendegesteinen entwickelt sind und vom Verf. als metamorpher Gabbro angesprochen werden, und einem an der Oberfläche durch Druckschieferung gneisähnlichen Granit, der in aplitischer und granitporphyrischer Fazies in die Amphibolite eindringt und dann glimmerschieferähnlich erscheint. Die Hauptmasse des Granits ist richtungslos körnig, biotitreich und enthält auffallend viel Minerale der Epidotgruppe; mit ihm in Beziehung stehende Pegmatite und Quarzimprägnationen spielen im ganzen Süden des Landes eine große Rolle und haben nach Ansicht des Verf.'s viel stärker metamorphosierend gewirkt als Druck- und Kontaktmetamorphose. Lamprophyrische Gänge erweisen sich als deutlich der Camptonit—Monchiquit-Reihe zugehörig: ein derartiger Gang besteht in seinem inneren Teil aus Biotit, brauner, randlich blaugrüner Hornblende und Augit in einer „stark nephelinhaltigen" Grundmasse, während das Salband Augit, Olivin, Sodalith in einer aus blaugrünen, arfvedsonitischen Hornblendenädelchen mit etwas Glas aufgebauten Grundmasse enthält. [Eine chemische Untersuchung des Granits und seines aplitischen Ganggefolges wäre unter diesen Umständen sehr erwünscht. Ref.] Sedimentären Ursprung haben Phyllite, Granatglimmerschiefer und Quarzite dieses Gebietes. **Milch.**

Schwarz, E. H. L.: The sea-point granite-slate contact. (Transact. Geol. Surv. S. Africa. 1913. **16**. 33—38. 2 Taf.)
Singewald, J. T.: Ein Titaneisenvorkommen kontaktmetamorpher Entstehung. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. **21**. 279—280. 1 Fig.)
Uglow, W. L.: A review of the existing hypotheses on the origin of the secondary silikate zones at the contacts of intrusives with limestones. II. (Econ. Geol. 1913. **8**. 215—234.)
Sederholm, J. J.: Über die Entstehung der migmatitischen Gesteine. (Geol. Rundschau. 1913. **4**. 174—185. 4 Taf.)

Lepsius, R.: Über das Verhältnis der Decken zur Metamorphose der Gesteine in den Alpen. (Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde. Darmstadt 1912. (4.) **33**. 5—16.)

Meigen, W. und E. Hugel: Über die chemische Zusammensetzung des Dysanalyts von Vogtsburg i. Kaiserstuhl. (Zeitschr. f. anorgan. Chemie. 1913. **82**. 242—248.)

Verwitterung. Bodenkunde.

G. Rühle: Über die Verwitterung von Gneis. Dissertation. Freiburg 1911. 38 p.

Es wird ein Gneis aus der Umgegend von Freiburg in frischem und verwittertem Zustand untersucht. Bei der Verwitterung entsteht zuerst ein alkaliärmeres bis alkalifreies Tonerdesilikat, das durch konzentrierte Schwefelsäure nicht zersetzt wird. Mit fortschreitender Verwitterung werden diese Silikate erst in Schwefelsäure, dann auch in Salzsäure löslich. Die Anwesenheit freier Hydroxyde konnte nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden. Die basischen Oxyde gehen allmählich in leicht lösliche Verbindungen (Carbonate) über und werden als solche weggeführt, während das Eisen als freies Hydroxyd in unlöslicher Form abgeschieden wird. Die Gesamtmenge des Wassers nimmt zu, da auch die neugebildeten Silikate wasserhaltig sind. **Kurd Endell.**

O. Beyer: Alaun und Gips als Mineralneubildungen und als Ursachen der chemischen Verwitterung in den Quadersandsteinen des sächsischen Kreidegebiets. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **63**. 424—467. 1 Taf. 4 Fig. 1911.)

Der ausgewitterte Sand ganz frischer Abwitterungsflächen an den Quadersandsteinen des sächsischen Kreidegebietes, der sich durch eine eigentümlich krümelige Beschaffenheit auszeichnet, enthält Alaun, der sich auch vielfach als Ausblühung in papierdünnen Krusten findet. Bei der Analyse ergaben diese Ausblühungen 2,23 NH_3, 3,39 K, 5,88 Al, 41,60 SO_4, es liegt also ein Kalium-Ammoniumalaun vor; ferner ergaben sich Spuren von Kochsalz und anderen Salzen. Der gleiche Alaun findet sich auch im Sandstein selbst: Sandstein von Wolfsgründel bei Lohmen enthielt 0,262% Alaun, krümeliger Sand vom gleichen Fundpunkt 32,89%. Vom Korn des Sandsteins scheint der Alaungehalt nicht abhängig zu sein, hingegen sind Sandsteine mit kieseligem Zement offenbar für Ausblühungen weniger geeignet; im übrigen findet er sich offenbar in allen Stufen des Quadersandsteingebietes und ist nicht auf bestimmte Horizonte beschränkt. Neben den Alaunausblähungen finden sich auch solche von Gips.

Die Entstehung der Ausblühungen geht offenbar auf Zersetzung des im Quadersandstein enthaltenen Eisenkieses und Markasits zurück; die Schwefelsäure wird von den Sickerwässern aufgenommen, wirkt auf das Bindemittel

des Sandsteins und erzeugt bei Hinzutritt von Ammoniak aus den Zerfallprodukten der Vegetation und aus der Luft Alaun, bei Vorwalten von Kalk im Bindemittel Gips bei Verdunstung der Sickerwässer an der Oberfläche.

Auf die chemische Wirkung der schwefelsäureführenden Wässer werden die charakteristischen Kleinformen im Quadersandstein der sächsischen Schweiz (Waben, Steingitter, Löcher, Höhlchen) in erster Linie zurückgeführt, alle übrigen Faktoren, die mechanischen Kräfte und die Vegetation, wirken nur unterstützend; während aber die Ausscheidung des Alauns an den Außenflächen und durch die Sprengwirkung den Auseinanderfall der Quarzkörner und die Bildung von Krümelsand verursacht, wirkt die Ausscheidung von Gips durch Zementierung der Quarzkörner, Ausfüllung von Sickerrissen etc. konservierend. **Milch.**

E. W. Humphreys and A. A. Julien: Local decomposition of rock by the corrosive action of preglacial peat-bogs. (Journ. of Geol. **19**. Chicago 1911. 47—56. 8 Textabb.)

Das Liegende des Geschiebemergels des Untergrundes von New York sind kristalline Schiefer. Diese sind stellenweise stark zersetzt, und zwar sind der Gneis und in einem Aufschluß ein ihn durchsetzender Pegmatitgang kaolinisiert unter Bildung von „Grauerde" im Sprachgebrauch von Ramann, Wüst u. a., während ringsum frisches Gestein unvermittelt angrenzend, zu beobachten ist. Andere Ursachen dieser Zersetzung als präglaziale Torfsümpfe mit dem zersetzenden Einfluß der Humussäuren sind bei dem geologischen Befund dieser und benachbarter Aufschlüsse ausgeschlossen. Daß sich diese zersetzten Massen unter dem ausräumenden diluvialen Gletscher erhalten konnten, ist großen Fetzen von Gneis zuzuschreiben, die aus den Schichtköpfen herausgerissen wurden, um sogleich wieder als flache, schützende Decken liegen zu bleiben. Auch der erwähnte Pegmatitgang konnte dem umgebenden Rest von Grauerde als Schutz dienen, weil weniger stark verwittert als der Gneis. Die Gneisfetzen an der Basis des Geschiebemergels zeigen bemerkenswerte Druckwirkungen. **Wetzel.**

O. D. v. Engeln: Some Factors Influencing the Percentages of Mineral Plant Foods Contained in Soils. (Amer. Journ. of Sc. **182**. 350—358. 1911.)

Von der Voraussetzung ausgehend, daß das von den zeitlich aufeinander folgenden Vereisungen abgesetzte Material auf einem räumlich beschränkten Gebiet mineralogisch und chemisch annähernd gleich zusammengesetzt sei, vergleicht Verf. die in glacialen, verschiedenen Vergletscherungen entstammenden Böden von Illinois vorhandenen Mengen löslicher mineralischer Pflanzennährstoffe, besonders Phosphor, Kali und Kalk. Er kommt zu dem Ergebnis, daß in den langsamer verwitternden Böden der Prärie die jüngeren Böden einen größeren Nährstoffgehalt besitzen als die älteren, während

sich die Werte in den stärker verwitternden Böden des gebirgigen Hochlandes mehr ausgleichen. Der Gehalt an löslichen Nährstoffen kann sonst als charakteristisch für das Stadium des Verwitterungszyklus des Bodens bezeichnet werden. **Milch.**

Wiegner, G.: Zum Basenaustausch in der Ackererde. (Journ. f. Landwirtsch. 1912. 111—150. 197—222. 2 Taf.)

— Die Festlegung des Stickstoffs durch sogen. Zeolithe. (Journ. f. Landwirtschaft. 1913. 11—56. 2 Taf.)

Lazarevic, M.: Zu Tucan's „Bauxitfrage". (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 258—260.)

Klemm, G.: Über einige auffällige Verwitterungsformen von Gesteinen des kristallinen Odenwaldes. (Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde. Darmstadt. 1912. (4.) **33**. 17—23. 1 Taf.)

Vogel von Falckenstein, K.: Einige Faktoren der Bodenfruchtbarkeit mineralstoffarmer Waldböden (Buntsandstein). (Ber. Oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilkunde. 1912. **5**. 139—151.)

Heroy, W. B.: Land Classification: its basis and methods. (Econ. Geol. 1913. **8**. 337—359.)

Experimentelle Petrographie.

L. V. Pirsson: On an Artificial Lava-Flow and its Spherulitic Crystallisation. (Amer. Journ. of Sc. **180**. 1910. 97—114. 4 Fig. 1 Taf. und Nachtrag 425—426.)

Verf. erhielt Material von gewaltigen Massen künstlichen Glases, die sich durch Bersten eines großen Glasofens in Kane, McKean County, Penn., nach Art eines Lavastroms in schmelzflüssigem Zustand ergossen hatten.

In dem blaßgrünen Flaschenglas haben sich bei der Abkühlung in großem Maßstabe Sphärolithe (Sphärokristalle nach Rosenbusch) gebildet, von sehr wechselnden Dimensionen, bisweilen fast die Größe eines Eis erreichend, weiß, mit faseriger Anordnung, oft auch konzentrisch, mit sehr wechselnder Beteiligung von Glas. Außer den aus feinen Fasern zusammengesetzten Gebilden finden sich andere, aus ziemlich dicken, 0,5—1 mm breiten und 4 mm langen Tafeln bestehende Sphärolithe und schließlich aus wenig Tafeln von der angegebenen Beschaffenheit zusammengesetzte sternförmige Aggregate, die in dem durchsichtigen Glase schweben. Die Substanz dieser Sphärokristalle ist Diopsid, die Fasern und Tafeln sind sehr oft nicht homogen, sondern Kristallskelette mit wechselnden, oft bedeutenden Mengen von Glas.

Unter den Proben fanden sich auch Stücke, bei denen die Sphärolithe nicht isoliert waren, sondern in ungeheuren Mengen und kleinsten Dimensionen anscheinend den Flußlinien parallel angeordnet waren, so daß sich für das unbewaffnete Auge eine Art Fluidalstruktur durch Wechsel weißer (sphärolithischer) und dunkler glasiger Streifen sehr deutlich geltend macht. U. d. M.

erscheinen diese Sphärolithe licht lederbraun, besonders dort, wo die Fasern eng aneinander liegen; die Farbe verschwindet nach der Peripherie der Sphärolithe, wo die Fasern besser individualisiert sind und weiter auseinander liegen; ebenso erscheinen die Mitten der Sphärolithe bei starker Vergrößerung in parallelem Licht farblos. Ganz ähnliche Erscheinungen bieten Feldspatsphärokristalle in sauren Laven und ebenso die Anhäufungen von Zersetzungsprodukten in Feldspaten. In allen diesen Fällen führt Verf. die Farbenerscheinung auf Lichtbrechung in jedem Kriställchen zurück, wobei die Farben vom rechten Ende des Spektrums stärker gebrochen werden und somit in höherem Maße der Totalreflexion unterliegen, als die vom linken Ende; die durchgehenden roten und gelben Strahlen geben dann den durch Totalreflexion dunkel erscheinenden faserigen Massen den bräunlichen Ton.

Eine ähnliche Ursache liegt nach Annahme des Verf.'s der dunklen Färbung künstlichen Obsidians sowie der meisten natürlichen Obsidiane zugrunde: das an sich helle Glas erscheint dunkel durch die Totalreflexion an unzähligen kleinsten, an sich wasserhellen Kristallkeimen mit höherer Lichtbrechung als Glas.

Für die Entstehung der Sphärolithe zieht Verf. die in verschiedenen Richtungen verschieden starke Anziehung der Molekel in einem wachsenden Kristall heran, die sich in zähflüssigen Massen besonders stark geltend macht. Entsprechend den Kohäsionsverhältnissen nimmt er an, daß bei den Diopsidfasern die Anziehung in der Richtung der Vertikalen stärker ist als in der Richtung der Spaltflächen, den Prismenflächen; demgemäß wächst das Gebilde stärker in der Richtung der Vertikalen, und dieses Wachstum wird begünstigt noch durch die an der wachsenden Spitze beim Übergang aus dem flüssigen in den festen Zustand freiwerdende Wärme; die in der sonst schon sehr zähen Masse die Beweglichkeit der Molekel in dem die Spitze umgebenden Teil vergrößert und somit ein weiteres Wachstum ermöglicht.

Die ganze Art des Vorkommens der Sphärolithe in dem Glasfluß beweist, daß sie sich in einem wasserfreien, zähflüssigen Schmelzfluß bei schneller Abkühlung gebildet haben und somit sehr schnell gewachsen sind.

Ein Nachtrag berichtet, daß R. L. Frink dem Verf. scheinbar fluidales Glas, in dem sphärolithische und glasige Lagen abwechseln, geschickt hat, das künstlich durch mehrfaches Erhitzen aufeinandergelegter Glasplatten erzeugt wird; an der Grenze zweier Glasplatten bildet sich dann ein dünnes Häutchen, das aus zahllosen kleinsten Sphärolithen besteht. Verf. führt daher sein scheinbar fluidales Glas auf aus dem zersprungenen Ofen heraustropfendes Glas zurück; die einzelnen Tropfen breiteten sich aus und an den Grenzschichten bildeten sich die Sphärolithlagen aus. **Milch.**

R. Rieke und K. Endell: Über Lithiumsilikate. (Sprechsaal für Keramik. 1910. No. 46 und 1911 No. 7.)

Die Verf. untersuchten das binäre System Li_2O—SiO_2 nach der thermischen Analyse. Das Metasilikat, das bei 1180° nach starker Unterkühlung unter

Aufleuchten erstarrt, sowie das Orthosilikat (Schmelztemp. 1215°) sind wohl definierte, in Berührung mit der Schmelze beständige Verbindungen. Das zwischen den beiden Verbindungen liegende Eutektikum erstarrt bei 998° und entspricht der einfachen Formel $2SiO_2 . 3Li_2O$. Das zwischen dem Metasilikat und der reinen Kieselsäure gelegene Eutektikum erstarrt bei 955° und entspricht der einfachen Formel des Disilikates $2SiO_2\ Li_2O$. Es wäre möglich, daß es sich hier um zwei weitere Verbindungen handelte, die entweder selbst im Eutektikum auftreten oder durch ein so geringes Maximum charakterisiert sind, daß es durch die thermische Analyse nicht ermittelt werden kann. Dieselbe Erscheinung wurde bei den Calciumaluminaten, Calciumferriten und den Bleisilikaten beobachtet. Eine dem Lithiumdisilikat entsprechende Verbindung, das Natriumdisilikat, konnte von Kohlrausch[1] durch Messung der elektrischen Leitfähigkeit in der Lösung des Wasserglases nachgewiesen werden. Bei den kieselsäurereichen Mischungen treten infolge der großen Zähigkeit starke Kristallisationsverzögerungen auf. Die einzelnen Schmelzen wurden mikroskopisch geprüft.

Die Ergebnisse der Verf. weichen namentlich in dem kieselsäurereichen Teil des Diagramms von denen van Klooster's[2] ab. Auch die von jenem beobachtete Mischkristallbildung von Li_2SiO_3 und SiO_2 konnte aus thermischen Daten nicht gefolgert werden. Der Unterschied dürfte begründet sein durch die verschiedenen Versuchsbedingungen, besonders der Versuchsöfen und Abkühlungsgeschwindigkeiten, und nicht zum mindesten durch die als ständige Fehlerquelle auftretende Unterkühlung.

Während das Kristallisationsvermögen des Metasilikates so stark ist, daß es niemals glasig erstarrt, geben die Schmelzen von einem Kieselsäuregehalt von 75—85% SiO_2 bei rascher Abkühlung leicht stark lichtbrechende Gläser. **Kurd Endell.**

V. Ziegler: Factor influencing the rounding of sandgrains. (Journ. of Geol. **19**. Chicago 1911. 645—654. 3 Textabb.)

In der bisherigen Literatur über die Formung der Sandkörner ist der Einfluß der Viskosität nicht genügend berücksichtigt. Die Beweglichkeit von miteinander gemengtem Wasser und Sand wird beeinträchtigt durch die Viskosität des Wasser-Sandgemenges, durch die Viskosität des Wassers, d. h. die „skinfriction" = Reibung der adhärierenden Wasserhülle des Kornes am körnerfreien Wasser, und durch den die Bewegungsenergie des Wassers mindernden Wellenwiderstand. Nach Goodchild bildet die die Abnützung begünstigende Oberflächenspannung für kleine Körner keine Gefahr, indem die Wasserhülle kleiner Körner bei ihrem durch die Oberflächenspannung des Wassers bewirkten Zusammenstoße nicht mehr zerrissen wird.

Verf. experimentierte, um weitere diesbezügliche Beobachtungen zu sammeln, mit 5 verschiedenen Arten von Mineralkörnern und 3 verschiedenen

---

[1] Kohlrausch, Zeitschr. f. phys. Chem. **12**. 1893. 773.
[2] van Klooster, Zeitschr. f. anorg. Chem. **69**. 1910. 136—142.

Flüssigkeiten; u. a. wurden die Körner in lange, flüssigkeitserfüllte Röhren eingestreut und die Häufigkeit des Zusammenstoßens der Körner beobachtet. Es machte sich dabei ein in den verschiedenen Gemengen verschieden häufige Schonung der Körner gegenüber Zusammenstößen dank den obigen Faktoren bemerkbar und namentlich in den Fällen, wo als Flüssigkeit Wasser und als Sinkstoff Quarzkörner von weniger als 1 mm Durchmesser gewählt wurden. Es hat nach diesen Experimenten und denen von Graham, Simonds u. a. den Anschein, als ob Körner von 0,75 mm Durchmesser und kleinere vom Wasser nicht rund geschliffen werden und daß rundgeschliffene Körner von diesen Dimensionen Erzeugnisse von Windschliff sind, gegenüber welchem Faktor eine der obigen Viskosität analoge Hemmung praktisch wegfällt.

Wetzel.

Nacken, R.: Vergleich der optischen und der thermischen Methode zur Bestimmung von Schmelztemperaturen. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 328—337. 2 Fig.)

Schumoff-Deleano, V.: Einige Versuche über das Zusammenkristallisieren von Diopsid und Jadeit. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 227—230. 1 Fig.)

Rüsberg, F. W.: Mineralogisch-chemische Untersuchungen an Olivin- und Melilithkristallen in Hochofenschlacken. Diss. Münster 1912. 60 p.

Wright, F. E.: A new thermal microscope for the measurement of the optical constants of minerals at high temperatures. (Journ. of the Washington Acad. of Sc. 1913. **3**. 232—236.)

Boeke, H. E.: Bemerkung über die Theorie von J. Johnston bezüglich des Verhaltens fester Stoffe unter ungleichförmigem Druck. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 321—324.)

Alten, A. H. W.: Über eine neue Modifikation des Schwefels. II. (Zeitschr. f. phys. Chemie. 1913. **83**. 442—458. 1 Fig.)

Nernst, W.: Das Gleichgewichtsdiagramm der beiden Schwefelmodifikationen. (Zeitschr. f. phys. Chemie. 1913. **83**. 546—550.)

Marc, F. und A. Scinek: Über die thermische Dissoziation des Magnesiumcarbonats. (Zeitschr. f. anorgan. Chemie. 1913. **82**. 17—49. 10 Fig.)

Ostwald, W.: Die neuere Entwicklung der Kolloidchemie. (Vortrag a. d. 84. Vers. Deutsch. Naturf. u. Ärzte. Münster 1912. Dresden u. Leipzig 1912. 23 p.)

Liesegang, R. E.: Die Achate. (Handb. d. Mineralchemie. **2**. 186—190.)

— Über schalig-disperse Systeme. II. (Kolloid-Zeitschr. 1913. **12**. 269—273.)

Ritzel, A.: Translation und anomale Doppelbrechung bei Steinsalz und Sylvin. (Zeitschr. f. Krist. 1913. **52**. 238—276. 21 Fig.)

Uhlig, J.: Über das Löslichkeitsschema KCl, $MgCl_2$ und Wasser (Carnallitschema) bei 50°. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 417—421. 1 Fig.)

Chandra, H.: Über die Ferroferrioxyde und ihre Derivate. Inaug.-Dissert. Berlin 1913. 71 p.

Tammann, G.: Über das Zustandsdiagramm des Wassers. (Nachr. Ges. d. Wiss. Göttingen. Math.-phys. Kl. 1913. 99—136.)

Tammann, G.: Die Beziehungen der Volumenfläche zum Polymorphismus des Wassers. (Ebenda. 1913. 157—176.)

Winter, H.: Versuche zur Bildung von Apatiten und wagneritähnlichen Verbindungen des Magnesiums, Bariums und Strontiums. Diss. Leipzig 1913. 46 p. 2 Taf. 10 Fig.

Kittl, E.: Beobachtungen an geschmolzenem Bronzit. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 450—456. 1 Fig.)

Bautechnische Gesteinsuntersuchungen.

Häberle, D.: Die Gneis-(Granit-)Industrie von Albersweiler in der Rheinpfalz. (Steinbruch. 1913. **8**. 300—302. 5 Fig.)

Eckel, E. C.: Portland Cement Materials and Industry in the United States. With Contributions by E. F. Burchard a. o. (U. S. Geol. Surv. Bull. **522**. 1913. 401 p. 19 Taf. 2 Fig.)

Europa.

a) Skandinavien, Island. Faröer.

Goldschmidt, V. M., J. Rekstad, Th. Vogt: Zu Herrn Joh. Koenigsberger's geologischen Mitteilungen über Norwegen. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 324—328.)

---

c) Deutsches Reich.

Soellner, J.: Über das Auftreten von Essexit im Kaiserstuhl. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 230—234.)

Gräfenkämper, W.: Die Diabasgesteine des oberen Ruhrtales von Olsberg bis Wennemen. Diss. Münster. 1913. (Verh. d. naturhist. Ver. d. preuß. Rheinlande u. Westfalens. 1913. **70**. 109—174. 1 Taf.)

Bergt, W.: Über Gabbro im sächsischen Erzgebirge. (Dies. Jahrb. 1913. I. 56—77. 1 Fig.)

Worm, E.: Über die aplitischen Gänge im Syenit-Granitmassiv von Meißen i. Sachsen. Diss. Leipzig. 1913. 50 p. 4 Taf. 14 Fig.

Hirzebruch, F.: Über kristallinische Geschiebe aus dem Diluvium des Münsterlandes. Diss. Münster. 1911. (Verh. d. naturhist. Ver. d. preuß. Rheinlande u. Westfalens. 1911. **68**. 347—380.)

Berg, G.: Neue Basaltfunde im Riesengebirge. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1913. **65**. Monatsber. 204—206.)

Finckh, L.: Alkaligesteine in dem niederschlesischen Schiefergebirge. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1913. **65**. Monatsber. 206—208.)

Beger, P. J.: Lamprophyre im Lausitzer Granitmassiv. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 457—464.)

Sandkühler, B.: Über Malchite und verwandte Ganggesteine im Odenwald. (Abh. d. Hess. geol. Landesanst. 1913. **5**. 195—258. 6 Taf. 17 Fig.)

Klemm, G.: Über die Gabbros der Bollsteiner Höhe im Odenwald. (Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde. Darmstadt. 1912. (4.) **33**. 24—27.)

Schottler, W.: Zwei pleistozäne Tuffvorkommen in der Wetterau. (Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde. Darmstadt. 1912. (4.) **33**. 55—67. 2 Fig.)

---

i) Alpenländer.

Steinmann, G.: Die Bedeutung der jüngeren Granite in den Alpen. (Geol. Rundschau. 1913. **4**. 220—224.)

Schürmann, E.: Beitrag zur Petrographie des Viùtals bei Lanzo (Grajische Alpen). (Dies. Jahrb. 1913. I. 119—153. 1 Fig. 4 Taf.)

---

k) Österreich-Ungarn.

Michel, H.: Der Basalt der Eilander Raumwiese bei Bodenbach, seine Urausscheidungen, Einschlüsse und Mandelbildungen. (Ann. d. k. k. naturhist. Hofmus. Wien. 1913. **27**. 113—148. 1 Taf.)

Afrika. Madagaskar.

Henssen, W.: Beiträge zur Petrographie von Kamerun. Diss. Münster. 1913. (Dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXXVI. 247—281.)

Brouwer, H. A.: Oorsprong en samenstelling der Transvaalsche nephelien-syenieten. Diss. Delft. 1910. 180 p. 6 Taf. 12 Fig.

— Pienaarite, a melanocratic foyaite from Transvaal. (Kon. Akad. Wetenschappen. Amsterdam. 1910. 547—549. 1 Taf.)

Duparc, L., R. Sabot et M. Wunder: Contribution à l'étude des minéraux des pegmatites de Madagascar. (Bull. soc. franç. Min. 1913. **36**. 13 p. 13 Fig.)

Asien. Malaiischer Archipel.

Gagel, C.: Beiträge zur Geologie von Kaiser-Wilhelms-Land. (Beitr. z. geol. Erforschung d. deutschen Schutzgebiete. **4**. 1913. 3 Taf. 1 Fig.)

Duparc, L., A. Grosset et M. Gysin: Sur la géologie et la petrographie de la chaine des Kalpak-Tokaïky-Kazansky (Pawdinskaya-Datcha). (Bull. Acad. Imp. St.-Pétersbourg. 1913. 357—364. 1 Fig.)

Antarktisches Gebiet.

Sistek, D.: Petrographische Untersuchungen der Gesteinsproben. II. (Expéd. antarct. belge. Résultats du Voyage du S. Y. Belgica 1897—1899. Rapp. scient. Géol. Anvers. 1912. 20 p. 1 Taf.)

Lagerstätten nutzbarer Mineralien.

Allgemeines.

O. Stutzer: Über Einrichtung und Aufstellung von Erzlagerstätten-Sammlungen. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **19**. 1911. 215—218.)

Es wird unter a) die Lehrsammlung, unter b) die allgemeine Erzlagerstättensammlung besprochen. Teil b zerfällt in die Abschnitte: Was soll eine Erzlagerstätten-Sammlung enthalten?, Wie sind die einzelnen Belegstücke vor der Aufstellung zu präparieren? und: Wie ist eine Erzlagerstätten-Sammlung aufzustellen? **A. Sachs.**

P. Krusch: Eine neue Systematik primärer Teufenunterschiede. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **19**. 1911. 129—152.)

Die primären Teufenunterschiede sind nicht auf die Erzgänge und Hohlraumausfüllungen beschränkt, sondern sie treten auch bei Lagerstätten anderer Genesis auf, und zwar sowohl bei magmatischen Ausscheidungen wie auch bei kontaktmetamorphen und metasomatischen Lagerstätten und sogar bei den Erzlagern einschließlich der Seifen. Verf. bespricht die primären Teufenunterschiede bei den einzelnen Gruppen und gibt eine tabellarische Übersicht derselben. **A. Sachs.**

Bergeat, A.: Abriß der Erzlagerstättenkunde. (S.-A. a. d. Handwörterb. d. Naturw. 1913. 110 p. 26 Fig.)

Baumgärtel, B.: Über das Photographieren in unterirdischen Räumen. (Geol. Rundschau. 1913. **4**. 244—249. 2 Fig.)

Lazarevic, M.: Die Propylitisierung, Kaolinisierung und Verkieselung und ihre Beziehung zu den Lagerstätten der propylitischen jungen Gold-Silber-Gruppe. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. **21**. 345—361. 8 Fig.)

Dammer, B. und O. Tietze: Die nutzbaren Mineralien mit Ausnahme der Erze, Kalisalze, Kohlen und des Petroleums. I. Stuttgart 1913. 501 p. 57 Fig.

Blei- und Zinkerze.

Mohr, H.: Über einen genetisch interessanten Bleizinkerzbergbau bei Dellach im Oberdrautale. (Montan. Rundschau. 1913. 4 p. 3 Fig.)

Kupfererze.

P. Krusch: Die genetischen Verhältnisse der Kupfererzvorkommen von Otavi. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **63**. 240—263. 2 Taf. 7 Fig. 1911. [vergl. dies. Jahrb. 1909. II. -400- ff.].)

Von den vier im Otavigebirge im Norden des Hererolandes (Deutsch-Südwestafrika) auftretenden Kupferlagerstätten ist das Vorkommen von Tsumeb am Nordabhange das weitaus wichtigste: von den im Jahre 1909/10 im Otavigebiet geförderten 49 500 t Erze entfallen auf Tsumeb 44 700 t. Auf Grund seiner Untersuchung reichhaltigen, ihm zur Verfügung gestellten Materials ist es Verf. gelungen, ein Bild von der Genese der Lagerstätte von Tsumeb zu entwerfen.

Die Erzlagerstätte liegt im paläozoischen Otavidolomit und fällt mit ihm steil südlich ein; anscheinend wird eine weniger widerstandsfähige Dolomitschicht vom Erz bevorzugt. Es sind hier zwei durch eine von einem „sandsteinartigen Körper" erfüllte Einschnürung getrennte Erzkörper zu unterscheiden; die Grenze zwischen Erz resp. „sandsteinartigem Körper" und Dolomit wird von einem Tonbesteg gebildet, zwischen diesem sandsteinartigen Körper und Erz findet ein allmählicher Übergang statt. Die Erze finden sich hauptsächlich an der Grenze zwischen dem sandsteinartigen Körper und dem Dolomit; das Erz enthält einerseits Trümer dieser Gesteine, anderseits schieben sich Erztrümer in sie hinein.

Der Dolomit weist keine Spur eruptiver Beeinflussung auf; eine starke Verkieselung hat offenbar nichts mit der Erzführung zu tun, sondern ist wahrscheinlich durch die Tagewässer verursacht. Die Vererzung ist jünger als die Verkieselung: Kupferglanz dringt auf Spalten in den verkieselten Dolomit und verdrängt sowohl Dolomit als Quarz; auch in scheinbar dichtem Kupferglanz läßt sich durch das Mikroskop noch Dolomit nachweisen. Die Kupfercarbonate sind als Oxydationsprodukte des Kupferglanzes aufzufassen.

Der „sandsteinartige Körper" erwies sich als Aplit, in dem der mehr oder weniger kaolinisierte Feldspat stark zurücktritt. Kupferglanz und Carbonate zeigen durch ihr Auftreten, daß zuerst die kaolinisierten Feldspate das Kupfer festhalten (Adsorptionserscheinung); erst in zweiter Reihe wird der Quarz verdrängt. Das Endprodukt ist ein makroskopisch derber Kupferglanz mit zahllosen weißen Fleckchen.

Gänge von Olivinkersantit (bisher als Diabas bezeichnet) durchsetzen den Dolomit wie auch den Kupferglanzkörper, sind also jünger als beide. Eine Vererzung macht sich wesentlich durch Malachit und Kupferlasur geltend: offenbar war die Konzentration des Kupferglanzes vor dem Empordringen der Kersantite bereits beendet und sie unterlagen (und unterliegen) nur noch der durch die Tagewässer verursachten Bildung der Carbonate.

Der Ostkörper der Lagerstätte unterscheidet sich von dem Westkörper durch einen erheblich größeren Reichtum an Bleiglanz, mit dem Zinkblende, Eisenkies und Kupferglanz zusammen auftreten. Kupferglanz hat, wie das Mikroskop lehrt, Bleiglanz, Zinkblende und Eisenkies verdrängt, die ihrerseits wieder eine Verdrängung des Aplits darstellen; da auch das Erz

des Westkörpers, wenn auch in geringer Menge, noch Bleiglanz und Zinkblende enthält, so ist in ihm offenbar der Verdrängungsprozeß der älteren Sulfide durch Kupferglanz weiter vorgeschritten — genetisch sind beide Teile identisch. Es ergibt sich folgendes Bild:

In einer Bruchzone ist der Aplitkörper keilförmig innerhalb des Otavidolomits in die Tiefe gesunken; auf Verwerfungen, für die auch der Tonbesteg spricht, sind Schwermetallösungen in die Höhe gestiegen, aus denen sich die primären, heute nur zum kleinen Teil bekannten Erze bildeten. „Die zu Tage ausgehende primäre Lagerstätte wurde von den Atmosphärilien zersetzt, es bildeten sich in der Oxydationszone die Kupferlösungen, die dann in etwas größerer Tiefe, progressiv fortschreitend, reduzierend beeinflußt durch die primären Sulfide, die großen Anhäufungen von sekundärem Kupferglanz erzeugten. Dabei wuchs die Lagerstätte über die Ursprungsdimensionen weit hinaus, indem durch die Zementationsmetasomatose sowohl der Otavidolomit als auch der Aplit verdrängt wurden. . . . Die Oxydationswirkungen dauern heute noch fort. Das beweist die z. T. vollständige Verdrängung des Kersantites."

Milch.

O. Stutzer: Die Kupfererzlagerstätte Étoile du Congo im Lande Katanga, Belgisch-Kongo. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **19**. 1911. 240—243.)

Dieses Vorkommen ist der eiserne Hut eines Lagerganges, welcher als Gangart besonders Quarz und als primäres Erz Sulfide enthielt. Das Ausgehende dieses Lagerganges wurde energisch zersetzt, wobei das Erz ausgelaugt und als Oxyd oder Carbonat in tonigem Nebengestein absorbiert wurde.

A. Sachs.

Platinerze.

1. **L. Duparc**: Le Platine et les gîtes platinifères de l'Oural. (Arch. sc. phys. et nat. **31**. 1911. 80 p. [vergl. dies. Jahrb. 1911. II. -169- u. -329-.].)

2. **L. Duparc et P. Pamfil**: Sur la composition chimique et l'uniformité pétrographique des roches qui accompagnement la dunite dans les gisements platinifères. (Bull. soc. franç. de min. **33**. 1910. 28 p.)

1. Längs des Kammes des Urals, namentlich aber auf seinem Ostabhang, finden sich in den Quellgebieten des Wissym, Iss, Kitlien, Travianka, Tagil u. a. eine ganze Reihe von platinführenden Dunitvorkommen. Östlich davon tritt ein zweiter Zug auf, dessen Gesteine Gold und daneben ein wenig Platin führen. In der westlichen Kette werden 7 Massive von Dunit namhaft gemacht; sie sind gestreckt parallel der Kammrichtung des Ural und im allgemeinen ringförmig von Pyroxenit, dieser wieder von Gabbro umgeben, auf welchen weiter nach außen dann meist kristalline Schiefer folgen. Die genannten Tiefengesteine werden von Gängen begleitet, welche z. T. melanokrat sind (gang-

förmiger Dunit, Wehrlit, Garewaït, Olivin-Beerbachit, Issit, Anorthit-, Diorit- und Mikrogabbro), z. T. leukokrat (Albitit, Plagiaplit), z. T. mesokrat (Gladkaït, Diorit-Pegmatit). Es ist darüber schon früher berichtet (dies. Jahrb. 1903. II. -362-, 1905. I. -75-, 1906. I. -386-, 1907. II. -410-).

Im Dunit selbst ist das Platin am häufigsten am Tagil gefunden; da ist es z. T. gleichzeitig mit dem Olivin, z. T. gleichzeitig mit dem Chromeisen kristallisiert; im zersetzten Dunit ist es unregelmäßig verteilt, entfernt man ihn, so erhält man Kristalle von Platin. Der Gehalt an Platin ist aber im ganzen äußerst gering; von 100 untersuchten Vorkommen ist es nur in 35 nachweisbar und im Mittel beträgt der Gehalt nur $0{,}0_58\,\%$. In chromreichen Schlieren ist der Gehalt erheblich größer, indessen ist es nicht möglich, diese bergmännisch zu verfolgen. Die Zusammensetzung variiert, wie folgende Tabellen zeigen:

	1. Tagil	2. Iss	3. Wissym	4. Sissym	5. Tschauch
Os-Ir . .	0,57— 2,12	4,41— 5,41	0,71	1,02	0,46
Pt . . .	75,37—78,99	80,44—83,19	78,75	70,56	78,63
Pd . . .	— —	— —	0,15	0,22	0,20
Cu . . .	— —	— —	0,56	0,59	1,66
Schwärze[1]	5,31— 8,04	3,00— 4,20	3,96	3,40	2,79
Fe . . .	14,58—16,60	8,70— 9,60	15,67	14,04	15,57

	6. Tilai	7. Kitlim	8. Swetli-Bor	9. Malaïa Prostokischenka	10. Jow
Os-Ir . .	4,35	0,76	5,41	0,47	20,07
Pt	78,54	83,54	80,44	80,28	64,65
Pd	—	0,23	—	0,23	—
Cu . . .	—	0,15	—	2,23	—
Schwärze[1]	4,48	3,63	4,20	1,30	3,58
Fe . . .	13,07	11,51	9,60	14,69	11,47

Die Schwankungen sind also bei einem und demselben Vorkommen nicht sehr groß, ebenso nicht jene von benachbarten (6 u. 7, ebenso 8 u. 9); von verschiedenen Vorkommen sind nur jene von Jow durch ihre große Abweichung von allen übrigen bemerkenswert.

Die Vorkommen im Pyroxenit sind technisch ganz ohne Bedeutung. Das Platin ist hier z. T. mit Pyroxen auskristallisiert, z. T. mit Magnetit vergesellschaftet, im letzteren Falle ist es schwarz, der Magnetit matt, nicht glänzend. Über die Zusammensetzung liegen nur wenige Angaben vor; danach ist es anscheinend reicher an Platin, sehr arm an Osmium-Iridium (0,3 %) und Kupfer (ca. 0,05 %), ärmer auch an Schwärze (3 %) und Eisen (7—11 %), relativ reich an Pd (ca. 1 %).

Im Dunit und Pyroxenit ist das Platin jedenfalls aus Schmelzfluß ausgeschieden, im Gabbro ist es niemals beobachtet. Da nun diese Gesteine an-

[1] Gehalt an Rh, Ru, Ir, Pd und Cu, soweit dieser nicht besonders aufgeführt ist.

scheinend durch Spaltung aus demselben Magma entstanden sind, muß man schließen, daß das Platin sich nach Abspaltung des Gabbro zunächst im Magmarest (hauptsächlich Pyroxenit) angereichert hat; mit diesem ist aber nur sehr wenig auskristallisiert, vielmehr ist fast der ganze Gehalt wieder im Restmagma (Dunit) verblieben und mit diesem fest geworden. Die dadurch erzielte Anreicherung ist eine sehr beträchtliche, da die Masse der Dunite klein ist gegenüber der der Pyroxenite und noch mehr gegenüber der der Gabbros. Daher ist denn auch der Gehalt in den verschiedenen Vorkommen desto größer, je größer das den Dunit begleitende Gabbromassiv; das größte Gabbromassiv ist das des Tagil und hier ist in der Tat das meiste Platin und zugleich in den größten Stücken vorgekommen.

In der eingangs erwähnten Ostkette gibt es keine eigentlichen Platinlagerstätten, ihre Gesteine sind goldhaltig und ihr Gold wird von nur wenig Platin begleitet. Es stammt hier sicher aus Serpentin, vielleicht auch noch aus anderen Gesteinen.

Die platinführenden Alluvionen der Flüsse sind jedenfalls posttertiär. Manche sind schon mehrere Male ausgebeutet, woraus aber nicht geschlossen werden kann, daß sich das Erz in den Zwischenzeiten neu gebildet hätte. Unter der Humusdecke folgt zunächst gewöhnlich Torf, darunter leere Kiese, dann das platinhaltige Alluvium in einer Mächtigkeit von etwa 0,8—2,5 m; in dem unter dem Alluvium anstehenden Gestein hat sich das Platin vielfach in Spalten etc. gefangen, so daß stellenweise sehr reiche „pockets" entstanden sind.

Von den nicht-uralischen Platinvorkommen scheinen jene von Canadisch-Columbia ebenfalls an Dunite und Pyroxenite gebunden zu sein, wobei auch hier letzterer den Dunit umgibt (man hat am Flusse Tulamen Platin mit noch anhängendem Augit in Begleitung von Granit gefunden).

Im südamerikanischen Colombia kommen ebenfalls Pyroxenite und Gabbros vor und das Platin findet sich anscheinend auch hier zusammen mit Chromit. In Brasilien ist das Muttergestein für das Vorkommen in der Serra do Espinhaco nicht bekannt, am Rio Abaëte erscheint es nach Hussak mit basischen Olivingesteinen.

Dem Aufsatz sind eine Reihe geologischer Kartenskizzen der verschiedenen Fundgebiete beigegeben, die näheren Angaben über diese sind im Original nachzulesen.

2. Der Aufsatz enthält namentlich eine Übersicht über die chemischen Verhältnisse der Gesteine der platinführenden Gebiete, über welche schon an den eben genannten Stellen berichtet ist. Außer den Bausch-Analysen sind hier auch die Osann'schen Zahlen mit Dreiecksprojektion und die Namen nach dem amerikanischen quantitativen System angegeben. **O. Mügge.**

Duparc, L.: Sur l'origine du platine contenu dans les alluvions de certains affluents latéraux de la Koswa (Oural du Nord). (Compt. rend. 1913. **156**. 411—413.)

Eisenerze.

E. Harbort: Über das Alter des Eisensteinlagers von Isernhagen bei Hannover. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **19**. 1911. 219—221.)

Das Eisenerzlager von Isernhagen gehört nicht dem Untersenon an, sondern es ist eine diluviale Eisenerzseife. **A. Sachs.**

J. Ahlburg: Geologische Beziehungen zwischen den Eisenerzlagerstätten des Siegerlandes und des Lahn-Dillgebietes. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **19**. 1911. 59—72.)

Verf. gelangt zu dem Schlusse, daß sich genetische Vergleichspunkte zwischen den Siegerländer Gängen und den Bohnerzlagern nicht ergeben, daß aber Beziehungen in der tektonischen Umformung der Lagerstätten bestehen. **A. Sachs.**

John: Die Eisenerzlagerstätten von Bilbao. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **19**. 1911. 208—213.)

Die Lagerstätten lassen sich ihrer Entstehung nach in primäre und sekundäre (Trümmer-)Lagerstätten gliedern. Die primären sind epigenetische, durch metasomatische Verdrängung des dem unteren Gault angehörigen festen Kalksteins entstandene Erzkörper. Ihre Bildung steht mit tektonischen Vorgängen in ursächlichem Zusammenhange. Es erfolgte nämlich im Zusammenhange mit diesen das Emporbrechen der Eruptivmasse des Monte Axpe auf dem rechten Nervionufer und das Emporsteigen von Minerallösungen auf den Faltungsspalten und den Schichtenfugen zwischen dem liegenden Sandstein und dem festen Kalkstein des unteren Gault. Der primäre Spateisenstein der Erzkörper wurde sekundär in Roteisenerz und Brauneisenerz umgewandelt. Bereits in jungtertiärer Zeit begann eine Zertrümmerung des Ausgehenden der Lagerstätten. Es bildeten sich die im Erzbezirk als „Chirta" bezeichneten Eisenerzseifen. **A. Sachs.**

P. Geijer: Ein Vorkommen von turmalinführendem Eisenerz in Diabas. (Geol. För. Förh. **33**. 1911. 21—31.)

Der Berg Näsberget im nördlichen Teile der Provinz Westerbotten, unter dem 65.° nördl. Br., besteht aus olivinfreiem Diabas. In ihm finden sich in struktureller und mineralogischer Hinsicht sehr wechselnde grobkörnige Aggregate von vorwaltendem titanfreien Magnetit, stengeliger grüner Hornblende, Quarz, Magnetkies, Kupferkies, Pyrit, Apatit und Mikroklinperthit. Sie bilden gang- oder schlierenförmige, nur wenige Zentimeter oder Dezimeter oder bis zu 2—3 m mächtige Einlagerungen, mitunter mit deutlicher Lagenstruktur.

Der Magnetit erscheint in teilweise fast reinen Aggregaten, mitunter auch in Drusen in wohlausgebildeten Oktaedern. Er enthält oft Klumpen von blauweißem Quarz. Manchmal bildet die Hornblende in bis zu 10 cm langen,

radial oder parallel angeordneten Stengeln einen Hornblendefels, in welchem gern weiße oder blaßgrüne, 1—2 cm große Apatitkristalle eingewachsen sind.

In der Nähe der erzführenden Einlagerungen stellt sich im Diabas Mikroklinperthit ein, wodurch er eine an Monzonit erinnernde Zusammensetzung gewinnt. Die jenen Mineralgängen zunächst benachbarten Diabaspartien sind mitunter in ein lichtes skapolithreiches Gestein umgewandelt; oder häufiger entwickelt sich aus jener mikroperthitführenden Zone eine solche, die sehr reich ist an Magnetit und Turmalin neben albitischem Plagioklas; die ersteren beiden bilden die Ausfüllung zwischen den Individuen des letzteren und finden sich auch auf den Spaltrissen des Plagioklases. Fernere Bestandteile dieses „Übergangsgesteines" sind allotriomorpher Titanit und Hornblende.

Verf. nimmt an, daß sowohl das zuletzt gekennzeichnete turmalinführende Gestein samt den gangartigen Erzeinlagerungen wie auch der perthitführende Diabas durch einen Differentiationsvorgang, der sich in zwei Phasen abspielte, aus dem Diabasmagma abgespalten wurden, also auch die Erze als „magmatische Aussonderungen" zu betrachten seien. „Wegen der Mineralassoziation, besonders des Auftretens des Turmalins und gewisser Strukturzüge, ist jedoch auch der Name „pneumatolytische Aussonderungen" berechtigt.

Das Vorkommen von Näsberget zeigt in gewisser Hinsicht eine Ähnlichkeit mit den Apatitgängen Südnorwegens; weiterhin bestehen Beziehungen zu den quarz- und titanitführenden Magnetitgängen in den Syenitporphyren von Luossavaara und am nächsten möchte ihnen Verf. die von Bodmer-Beder (dies. Jahrb. 1897. Beil.-Bd. XI. 217) beschriebenen Eisenerzvorkommen von Puntaiglas stellen. **Bergeat.**

P. Geijer: Contributions to the geology of the Sydvaranger iron ore deposits. (Geol. Fören. Förh. **33**. 1911. 312—342.)

Der Sydvaranger Eisenerzdistrikt liegt an der norwegisch-russischen Grenze etwa in derselben geographischen Breite wie Tromsö. Die geologischen Verhältnisse sind außerordentlich ähnlich denen der sogen. Quarzbanderze in Mittelschweden, deren Entstehung neuerdings Johansson auf die Differentiation eines sauren Magmas, Sjögren auf eine Art Kontaktmetamorphose durch eindringende, von granitischen Batholithen ausgestoßene „Wasserschmelzen" zurückgeführt hat, während Vogt zuletzt die Sydvaranger Eisenerze als magmatische Ausscheidungen aus einem Granit beschrieb. Geijer bemerkt, daß die ganze Struktur der Erze nur eine sedimentäre Entstehungsweise annehmbar mache.

Das in Rede stehende Gebiet wird im wesentlichen aus zwei Gesteinskomplexen gebildet: einem biotitführenden, dem südschwedischen „Eisengneis" ähnlichen Oligoklasgneis, der teilweise die für die Adergneisbildung charakteristischen „Aussonderungen" (nach Holmquist) von Mikroklin und Quarz zeigt, und aus der eigentlichen Erzformation, die durchaus den mittelschwedischen Leptiten entspricht. Zwischen beiden liegt eine Zone von gepreßtem, mylonitisch verändertem Granit und Gneis.

Der erzführende Leptit ist ein feinkörniges Gestein, das im wesentlichen aus Magnetit, Quarz und Hornblende, mitunter mit rotem Granat und etwas Diopsid besteht. Es zeigt eine ungemein feine Bänderung, die dem tauben Nebengestein vollständig fehlt. Die Breite der erzführenden Leptitmasse beträgt am Björnevand zu Tage 90 m bei einem Einfallen von etwa 65°, die einzelnen Erzstreifen sind nur 0,5—1 mm, auch wohl 10 mm, selten einige Zentimeter dick, so daß Tausende solcher Magnetitbänder in der regelmäßigsten Weise übereinanderliegen. Verf. gibt an, daß er ein 0,5 mm dickes Magnetitbändchen mit Leichtigkeit 10 m weit habe verfolgen können.

Der Leptitkomplex im ganzen besteht aus feinkörnigen Gesteinen von sehr mannigfacher Zusammensetzung: es sind sowohl quarzreiche Kali- wie Oligoklasleptite, Biotit-, Quarz-Epidotfelse, hornblendeführende quarzärmere Oligoklasgesteine und Gesteine, deren Hauptbestandteile Andesin und Quarz bilden. Nur soweit sie magnetitreich sind, zeigt sich die oben erwähnte außerordentlich feine Schichtung, die Grenze zwischen den magnetitführenden Zonen und dem tauben Leptit ist sehr scharf und immer genau parallel der Bänderung der ersten. Im großen kommt auch dem Leptitkomplex eine Schichtung insofern zu, als auf der einen Seite des Haupterzlagers mehr lichte, quarzreiche, auf der anderen mehr biotit- und hornblendereiche Gesteine zu beobachten sind.

Gänge von Aplit, Pegmatit und Diabas durchsetzen sowohl die Gneise wie die Leptite. **Bergeat.**

Zinnerze.

W. Wolff: J. B. Scrivenor's Arbeiten über die Geologie der Zinnerzlager von Britisch-Malaya. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **19**. 1911. 152—157.)

Es wird zunächst die geologische Grundlage besprochen. Eine Tabelle stellt die Formationen von Pahang (an der Ostseite der Halbinsel), sowie ihre Beziehungen zu den gleichalterigen vorder- und hinterindischen Schichtgruppen nach Scrivenor dar. Der Granit, der große Zinnerzbringer der malaiischen Staaten, ist posttriassisch und prätertiär. Sodann werden die Ergebnisse der Untersuchungen Scrivenor's an den Zinnerzlagerstätten mitgeteilt. In letzter Zeit hat er die Kartierung des Kintadistrikts begonnen. **A. Sachs.**

Kieslagerstätten.

Emmons, W. H.: The enrichment of sulphide ores. (U. S. Geol. Surv. Bull. **529**. 1913. 260 p.)

Salzlagerstätten.

H. Stille: Das Aufsteigen des Salzgebirges. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **19**. 1911. 91—99.

Das Aufsteigen des Salzgebirges entlang den Salzlinien vollzog sich nicht in einem Ruck, sondern in mehreren orogenetischen Phasen, die mehr episodisch

die in den langen Zwischenräumen sich vollziehende Absenkung des Niederdeutschen Beckens unterbrachen. In der letzten Phase der Bildung der Zechsteinsalze ist ein ganz besonders mächtiger Niederschlag von Salzen gerade in solchen Teilen nachweisbar, die später in das Niederdeutsche Becken entfallen. Die hannoverschen Kalilager der jüngeren Salzfolge können uns nur inmitten stark zusammengepreßter Salzmassen begegnen, weil das spätere Niederdeutsche Becken einen Bezirk besonders starker Sedimentation der nachfolgenden Zeiten, d. h. wiederum einen Bezirk besonders intensiver Gebirgsbildung repräsentiert. Das Aufsteigen des Salzgebirges bringt Verf. nicht mit der Plastizität an sich zusammen, sondern er hält es für eine tektonische Hochpressung des Salzgebirges, dessen Kuppen hochaufgepreßte und dabei der Umgebung entrissene Horste, „bei der Hochbewegung gewissermaßen vorangeeilte Kerne eines Sattels" repräsentieren. — „Solch bedeutsamen Einfluß ich der Plastizität der Salzmassen für die innere Ausgestaltung des Salzgebirges zuschreibe, so sehe ich doch nach dem heutigen Stande unserer Erfahrungen nicht die Notwendigkeit ein, durch sie auch das Aufsteigen des Salzgebirges an sich erklären und damit für das Auftreten von „Salzhorsten" inmitten jüngerer Schichten ganz andere Momente heranziehen zu müssen, wie etwa für das Auftreten triadischer Horste zwischen jungen Sedimenten." **A. Sachs.**

Riemann, C.: Die deutschen Salzlagerstätten. Leipzig. G. B. Teubner. 1913. 97 p. 29 Fig.

Schünemann, F.: Vorläufige Mitteilung über einzelne Ergebnisse meiner Untersuchungen auf den Kaliwerken des Staßfurter Sattels. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. **21**. 205—206. 7 Fig.)

Gagel, C.: Flachfallende diluviale Überschiebungen im holsteinischen Zechsteinanhydrit. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Monatsber. 1913. **65**. 121—140. 5 Fig.)

Heß v. Wichdorff, H.: Der Gips- und Salzstock von Sperenberg. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Monatsber. 1913. **65**. 141—143.)

Engel, F.: Beitrag zur chemisch-petrographischen Kenntnis der Kalisalzlagerstätte von Salzdetfurt. Diss. Leipzig 1913. 42 p. 18 Fig.

Biltz, W. und E. Marcus: Über die Konstanz der Kaliumaktivität. (Zeitschr. f. anorgan. Chemie. 1913. **81**. 369—377.)

Erdmannsdörffer, O. H.: Über Koenenit von Sarstedt. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 449—450. 1 Fig.)

Görgey, R.: Über die Salzgesteine der Kalilager von Wittelsheim im Oberelsaß. (Kali. 1913. **7**. 32 p. 2 Fig.)

Riemann, C.: Ein neues Pinnoitvorkommen. (Kali. 1913. **7**. 1 p.)

Lück, H.: Beitrag zur Kenntnis des älteren Salzgebirges im Berlepsch-Bergwerk bei Staßfurt nebst Bemerkungen über die Pollenführung des Salztones. Diss. Leipzig. 1913. 32 p. 61 Fig.

Kohlen. Erdöl.

Kukuk, P.: Unsere Kohlen. (Aus Natur und Geisteswelt. **396**. Leipzig 1913. 120 p. 60 Fig. 3 Taf.)

Gibson, W.: The concealed coal field of Yorkshire and Nottinghamshire. (Mem. Geol. Surv. England and Wales. 1913. 122 p. 4 Fig. 1 Taf.)

Foster, W.: Remarkable carbonaceous deposit near Putnam, New Mexico. (Econ. Geol. 1913. **8**. 360—368.)

Hystrom, E.: Tourbe et Lignite, leur fabrication et leurs emplois en Europe. (Canada, Ministère des Mines. 1913. 265 p. 212 Fig. 31 Taf.

Jamison, C. E.: The Douglas oil field, Converse County, Wyo. — The Muddy Creek oil field, Carbon County, Wyo. (Wyoming State Geol. Bull. 3. Ser. B. 1912. 50 p. 8 Taf.)

Europa.

a) Skandinavien.

Raßmuß, H.: Die magmatischen Eisenerzausscheidungen Lapplands. (Geol. Rundschau. 1913. **4**. 250—262.)

---

c) Deutsches Reich.

Rothpletz, A.: Über die Amberger Erzformation. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. **21**. 249—260. 5 Fig.)

Beck, R. und H. Madel: Die Erzlagerstätten der Umgebung von Marienberg. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. **21**. 270—278. 4 Fig.)

Henglein, M.: Ein Uranmineralien führender Gang der barytischen Bleierzformation in Weiler und Gereuth unweit der Ruine Geroldseck bei Reichenbach, Amt Lahr. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. **21**. 261—269. 5 Fig.)

---

g) Spanien. Portugal.

Wetzig, B.: Beiträge zur Kenntnis der Huelvaer Kieslagerstätten. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. **21**. 241—246. 4 Fig.)

Scotti, H.: Vorläufiger Beitrag zur Frage der Entstehung der Pyritlagerstätten in der Provinz Huelva, Südspanien. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. **21**. 268—270. 9 Fig.)

---

k) Österreich-Ungarn.

Canaval, R.: Das Erzvorkommen von Obernberg bei Gries am Brenner in Tirol. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. **21**. 293—300.)

---

l) Balkanhalbinsel.

Wendeborn, B. A.: Die kupferhaltigen Schwefelkieslinsen von Maydan-Pek in Serbien. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. **21**. 217—233. 11 Fig.)

m) Mittelländisches Meer.

Papavasiliou, S. A.: Die Smirgellagerstätten von Naxos nebst denjenigen von Iraklia und Sikonos. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1913. **65**. 1—123. 1 Taf. 30 Fig.)

Afrika. Madagaskar.

Guillemain, C.: Zur Kenntnis der Lagerstätten in der Provinz Katanga der Belgischen Kongo-Kolonie. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. **21**. 320—338. 6 Fig.)

Dübigk, H.: Über das Weißbleierz von Otavi bei Tsumeb in Deutsch-Südwestafrika. (Dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXXVI. 1913. 214—246. 6 Fig.)

Toborffy, Z. v.: Über Kupferlasur und Weißbleierz von Tsumeb. (Zeitschr. f. Krist. 1913. **52**. 225—237. 1 Taf.)

Busz, K.: Eine Serie von Erz- und Mineralstufen von der Grube Tsumeb bei Otavi in Deutsch-Südwestafrika. (Sitzungsber. d. Med.-naturw. Ges. zu Münster i. W. 1911. 2 p.)

— Tsumebit, ein neues Blei-Kupfer-Phosphat von Otavi, Deutsch-Südwestafrika. (Festschr. d. Med.-naturw. Ges. zur 84. Vers. Deutsch. Naturf. u. Ärzte in Münster i. W. 1912. 4 p. 1 Fig.)

Lacroix, A.: Les richesses minérales de Madagascar. Paris 1913. 10 p.

Stutzer, O.: Über ein feldspatreiches, knollenartiges Mineralaggregat der Luanza Pipe in Kundelungu (Katanga, Belgisch-Kongo). (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1913. **65**. Monatsber. 226—228.)

Nord-Amerika. Mexiko.

Jones, J. C.: The Barth iron ore deposit. (Econ. Geol. 1913. **8**. 247—263.)

Emmons, W. H. and E. S. Larsen: The hot springs and the mineral deposits of Wagon Wheel Gap, Colorado. (Econ. Geol. 1913. **8**. 235—246.)

Campbell, M. R.: Contributions to economic geology. (U. S. Geol. Surv. Bull. **471**. 1912. 663 p.)

Capps, S. R.: The bonnifield Region Alaska. (U. S. Geol. Surv. Bull. **501**. 1912. 64 p. 8 Taf. 3 Fig.)

Boutwell, J. M.: Geology and ore deposits of the Park City District, Utah. (U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. **77**. 1912. 231 p. 43 Taf.)

Wilson, M. E.: Geology and economic resources of the Larder Lake District, Ont. and adjoining portions of Pontiac County, Que. (Geol. Surv. of Canada. 1912. Mem. **17**. 62 p. 11 Taf. 5 Fig.)

Dresser, J. A.: Reconnaissance along the national transcontinental railway in southern Quebec. (Geol. Surv. of Canada. 1912. Mem. **35**. 42 p. 3 Fig. 6 Taf.)

Tyrrell, J. B.: The Gold o fthe Klondike. (Trans. of the Roy. Soc. of Canada. 1912. **6**. 29—59.)

Knopf, A.: Ore deposits of the Helena Mining Region Montana. (U. S. Geol. Surv. Bull. **527**. 1913. 143 p. 7 Taf. 4 Fig.)

Bagg, R. M.: The discovery of Pyrrhotite in Wisconsin with a discussion of its probable origin by magmatic differentiation. (Econ. Geol. 1913. **8**. 369—372.)

Butler, B. S.: Occurrence of complex and little known sulphates and sulpharsenates as ore minerals in Utah. (Econ. Geol. 1913. **8**. 311—322.)

Knopf, A.: The magmatic sulphide ore body at Elkhorn, Montana. (Econ. Geol. 1913. **8**. 323—336.)

Mackenzie, G. C.: The magnetic iron sands of Natashkwan, County of Saguenay, Province of Quebec. (Canada, Dep. of Mines. 1912. 57 p. 23 Taf. 9 Fig.)

Zentral-Amerika. Süd-Amerika.

Thiel, H. und H. Müller: Die Gold-Kupferlagerstätte des Guanaco in Chile. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. **21**. 300—320. 15 Fig.)

Gathmann, Th.: Beitrag zur Kenntnis der „Itabirit"-Eisenerze in Minas Geraes, Brasilien. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. **21**. 234—240. 3 Fig.)

Jimenez, C. P.: Estadística Minera del Perú en 1909 y 1910. (Bol. Cuerpo de Ingen. de Minas del Perú. 1912. **77**. 72 p.)

— Etadística Minera del Perú en 1911. (Bol. Cuerpo de Ingen. de Minas del Perú. 1913. **78**. 78 p.)

Asien. Malaiischer Archipel.

Chaustoff, E.: Das Kupfererzbergwerk zu Kedabeg, Gouvernement Elisabetpol, Kaukasus. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. **21**. 338—343. 2 Fig.)

Geologische Karten.

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. Lieferung 145. Berlin 1909, 1910 und 1912. Herausgegeben von der Königl. Preußischen Geologischen Landesanstalt. Blatt Freiburg i. Schl., herausgegeben 1912, bearbeitet von G. Berg, E. Dathe und E. Zimmermann; Blatt Waldenburg, herausgegeben 1910, bearbeitet von E. Dathe und G. Berg; Blatt Friedland i. Schl., herausgegeben 1910, bearbeitet von E. Dathe, E. Zimmermann und G. Berg; Blatt Schömberg, herausgegeben 1909, bearbeitet von G. Berg. Zu beziehen von der Vertriebstelle der Geol. Landesanst. zum Preise von je 2 M.

Die Lieferung stellt einen nordsüdlichen Streifen quer durch die niederschlesischen Mittelsudeten dar, von ihrem Nordrand bis an die Reichsgrenze; das österreichische Gebiet ist unkartiert geblieben. Und zwar begreift dieser Streifen den nördlichen Teil und das nördliche Vorland der großen mittelsudetischen (Landeshut—Glatzer) Mulde in sich und umfaßt im Einzelnen folgende geologisch-morphologischen Sondergebiete: als Kern und als wichtigstes Stück das Waldenburger Steinkohlenbecken und das bis über 900 m aufragende, vorwiegend aus rotliegenden Eruptivgesteinen gebildete Waldenburger Bergland, zu dem man auch noch das Rabengebirge bei Schömberg rechnen muß; ferner im Osten ein schmales Randstück des Eulengebirges bei Salzbrunn; im Norden zwischen Freiburg und Hohenfriedeberg Teile des sogen. Niederschlesischen Schiefergebirges und sogar noch ein kleines Stück norddeutschen Flachlandes; im Süden ein flachhügeliges, niedriges, von sedimentären Rotliegendschichten und Zechstein eingenommenes Stufenland zwischen Liebau und Friedland und endlich den unten von Buntsandstein, oben von Cenoman und Turon eingenommenen Steilabsturz des Adersbach—Merkelsdorfer Plateaus, des nördlichsten Ausläufers vom Heuscheuergebirge. Schon aus den genannten Namen erhellt, daß das Gebiet landschaftlich zu den hervorragenden gehört, sehr mannigfaltig gestaltet und geologisch außerordentlich bunt ist.

Seiner wirtschaftlichen Bedeutung als niederschlesisches Industriegebiet und seiner geologischen Mannigfaltigkeit, die schon durch viele Vorarbeiten ziemlich gut bekannt war, verdankt es dieser Streifen, daß er zuerst mit von der geologischen Spezialaufnahme der niederschlesischen Gebirge ergriffen und erledigt wurde.

Mit Ausnahme des überall, in einzelnen, z. T. ansehnlichen Gebieten vorkommenden Diluviums und des von Osten ein wenig hereingreifenden Gneises folgen auf den drei zuerst genannten Blättern die einzelnen Formationen ziemlich regelmäßig ihrem Alter nach von N. nach S. aufeinander, so daß auf Blatt Freiburg, dem nördlichsten Blatte, hauptsächlich die Phyllitformation, dann Devon und Culm, auf Blatt Waldenburg Culm, Obercarbon und Rotliegendes, auf Blatt Friedland Rotliegendes, Zechstein, Buntsandstein und der Anfang der oberen Kreide vertreten sind; auf dem vierten Blatt Schömberg setzt dieses Gesamtprofil westwärts in breiterem Aufschluß durch die Oberkreide fort und kehrt dann in symmetrischer Folge durch Buntsandstein, Zechstein und das gesamte Rotliegende wieder bis in die oberste Stufe des Obercarbons zurück, die allerdings nur auf einem kleinen Gebiet bei Albendorf noch auf reichsdeutschem Boden sichtbar ist.

Neben diesen zahlreichen Sedimentärstufen sind auch Eruptivgesteine reichlich vertreten, besonders wichtig im Devon sind Diabase und ein nach seiner Lagerungsform eigenartiger Granit, — im Culm und Obercarbon intrusive Porphyre verschiedener Art, — im Rotliegenden Lager, Gänge und Schlote von Porphyren, Porphyriten und Melaphyren; sonst ist nur noch ein Kersantit und ein zweifelhafter Basaltgang zu nennen.

An Erz- und Mineralgängen ist das Gebiet äußerst arm, jedenfalls geht darauf kein Abbau mehr um. Mineralquellen sind besonders auf Blatt Freiburg, namentlich in Salzbrunn, von Bedeutung. —

Nach diesem allgemeinen Überblick mögen noch einige Einzelheiten herausgegriffen werden, besonders solche, wo die Kartierung neue Erscheinungen aufgefunden hat oder zu neuen Auffassungen gekommen ist.

Die Formation der „Grün- und Urtonschiefer", die nach der alten Beyrich-schen Karte von Niederschlesien fast genau die jetzt von E. Zimmermann bearbeitete Nordhälfte von Blatt Freiburg einnehmen soll, ist in drei Formationen gegliedert, wobei die dafür maßgebenden Gesichtspunkte in der Erläuterung ausführlich auseinandergesetzt sind, nämlich: 1. in eine hochkristalline ältere Phyllitformation mit der Hauptmasse der Grünschiefer, die als metamorphische Diabase und Diabastuffe aufgefaßt werden; 2. in eine jüngere Phyllitformation, der weniger kristalline Tonschiefer, quarzitische Sandsteine und sericitische quarzreiche Grauwacken angehören; Kalkstein und Kieselschiefer fehlen in der älteren wie in der jüngeren Phyllitformation des Gebietes noch; 3. ein Teil der ehemaligen Grünschiefer sind geradezu als Diabase, vermutlich der Devonformation, abgetrennt worden, wenn auch diese Trennung nur z. T. leicht, zum andern Teil ziemlich unsicher war. Diese Diabase bilden insbesondere ein großes, wie eine — von der Sudetischen Ostrandlinie schräg abgeschnittene — Halbellipse erscheinendes Gebiet bei Fröhlichsdorf und außerdem den früher verkannten Adelsbacher Horst. Das gesamte, als ein Sattel aufgefaßte Fröhlichsdorfer Diabasgebiet, soweit es nicht von der eben genannten Verwerfungslinie abgeschnitten ist, wird von dem oben erwähnten eigenartigen Granit umzogen. In der älteren Literatur trotz seiner großen Erstreckung noch nicht erwähnt, ist er aber wegen seines anscheinend lagerhaften Vorkommens, seines Alters und seines mangelnden Kontakthofes, daneben auch petrographisch ein sehr sonderbares, weiterer Untersuchung würdiges Gestein; nur stellenweise ist er ohne weiteres als Granit zu erkennen, öfter ist er einem grobflaserigen Gneis, aber auch einem Aplit oder Felsitporphyr ähnlich; er hat aber anscheinend unter Gebirgsdruck so viel gelitten, daß die Entscheidung darüber, welche seiner gegenwärtigen Eigenschaften ursprüngliche sind, welche nicht, meist nur unsicher getroffen werden kann. Gewöhnlich ist er übrigens auch noch stark sekundär gerötet.

Einen großen Zuwachs gegenüber der früheren Kenntnis hat das Devon erfahren, zwar noch nicht auf der Karte selbst, die sich noch möglichst (wenn auch schon mit einigen Abweichungen) an die bisherige Dathe'sche Auffassung anschließt, wohl aber in der sich auch noch auf nachträgliche Beobachtungen E. Zimmermann's stützenden Erläuterung. Nicht bloß der altbekannte, jetzt zu einem großen Teich gewordene Freiburger Kalkbruch wird als Fundort devonischer Versteinerungen genannt, sondern neu hinzu kommt der von Gürich entdeckte und beschriebene rote Clymenienkalk aus dem Polsnitzbett bei Freiburg, ferner das durch seine reichlich devonische Brachiopoden führenden Kalkknollen und seine Korallen ebenfalls altbekannte Konglomerat aus dem Kalkgraben bei Liebichau; Dames, der die Knollen für Gerölle hielt, hatte es seinerzeit fälschlich in den Culm versetzt, aber Zimmermann erkannte die — seitdem von Rothpletz bestätigte — organische Natur der „Gerölle" und ihre Zugehörigkeit zu der Kalkalgengattung *Sphaerocodium* (*Sph. Zimmermanni* Rothpl.) und leitete daraus ihre und der eingeschlossenen (daneben über-

dies auch frei vorkommenden) Fossilien Autochthonie und daraus wieder das oberdevonische Alter des gesamten Konglomerates ab. Neu sind ferner eine ganze Anzahl von Fundstellen eines Tonschiefers mit *Buchiola retrostriata*; endlich ist auch (bei Polsnitz) ein Konglomerat mit an Clymenien und anderen Fossilien sehr reichen Kalkknollen gefunden, die nicht immer bloß Gerölle zu sein scheinen.

Die Verteilung dieser Fundstellen und die Lagerungsverhältnisse an ihnen machen es wahrscheinlich, daß ein großer Teil des auf der Karte noch als Culm dargestellten Gebietes oberdevonisch ist, und zwar wohl ganz derjenige Teil, der im Text als Fürstensteiner Culmbezirk bezeichnet und in dem bisher auch sonst noch kein für Culm ausschlaggebendes Fossil gefunden ist. Auch die von Zimmermann näher untersuchten Lagerungsverhältnisse in der Umgebung des altbekannten oberdevonischen Oberkunzendorfer Kalkes auf dem Nachbarblatt Schweidnitz werden herangezogen und aus ihnen wird der Schluß abgeleitet, daß die dortigen, bisher als culmähnlich bezeichneten, ja direkt als Culm bestimmten Konglomerate und Schiefer unter jenem Kalk liegen, also sicher höchstens oberdevonisch sind. Zum „Culm" des Fürstensteiner Bezirks, also wahrscheinlich nunmehr richtig zum Oberdevon, gehört auch das seit L. v. Buch's Zeiten bekannte Gneiskonglomerat des Fürstensteiner Grundes[1] und ein schulpig zerfallender Tonschiefer, der auch häufig Kalkknollen (diesmal wohl wirklich Gerölle) mit Oberdevonfossilien führt. — Wenn der Fürstensteiner „Culm"-Bezirk sich in der Tat als oberdevonisch erweist, dann besitzt das Oberdevon nicht bloß eine ungeahnte Verbreitung in diesem Teile Niederschlesiens, sondern auch ganz neuartige, ungeahnte Faziesverhältnisse, indem es großenteils aus Konglomeraten besteht mit z. T. riesigen Geröllen, während anderseits auch sogen. pelagische Bildungen (Clymenienkalk und *Buchiola*-Schiefer) dazwischen nicht fehlen.

Dem wirklichen Culm verbleibt — nach Abzug des Fürstensteiner Bezirks — nur noch das Gablau—Altreichenau—Altwasserer Culmgebiet. Auch von diesem noch ist die Mächtigkeit sehr groß; sie würde, nach der Methode der Lehrbücher berechnet, immer noch 6—8 km betragen, eine Methode, die im vorliegenden Falle aber wohl nicht anzuwenden ist. Wird doch der hiesige Culm fast durchgehends von Konglomeraten z. T. riesiger Gerölle gebildet, darf also wohl als ein gewaltig großer Schuttkegel aufgefaßt werden, dessen Schichten von vornherein nicht horizontal abgesetzt wurden.

Stratigraphisch ist der Culm gegliedert in die polygenen, z. T. eigenartige Gerölle führenden grauen und roten Konglomerate unten, und in Tonschiefer mit den unteren und oberen variolitführenden Konglomeraten oben. Die Rotfärbung betrifft Zonen, die teils quer zur Schichtung, teils parallel mit dieser verlaufen, und ist im ersteren Falle sicher sekundär. Auch zu alleroberst tritt noch einmal ein rotes Konglomerat (in einem beschränkten Gebiet) auf.

Dieser Culm wird als solcher auch durch wirklich culmische Versteinerungen bezeichnet, nämlich in seinem unteren Teile, der übrigens auch

[1] Das petrographisch ähnliche Gneiskonglomerat bei Neurode wird hierbei nicht mitberührt.

kleine, unbauwürdige Steinkohlenflöze und autochthone Stigmarien führt, durch Pflanzenreste (*Cardiopteris polymorpha*, *Sphenopteridium rigidum* u. a.), in seinem oberen Teile durch reiche marine Faunen (mit *Phillipsia*, *Productus* u. a.), die auch mit Pflanzenresten zusammen auftreten können; als Fundorte sind zu nennen die als solcher altbekannte, aber nichts mehr liefernde Vogelkippe bei Altwasser sowie ein Bahneinschnitt bei Konradstal; bei Salzbrunn lieferten Schiefertone auch zahlreiche Problematika aus dem Formenkreise *Dictyodora—Palaeochorda—Crossopodia*.

Ein besonderes Interesse beansprucht noch der Culm von Neuhaus, der freilich nur petrographisch als solcher bestimmt ist und als kleine Insel mitten aus jungem Obercarbon aufragen soll, wie nach Dathe auch in dem Bohrloch Reimswaldau in 1113 m Tiefe Culm direkt unter oberem Obercarbon (ohne dessen tiefere Schichten) angetroffen worden ist. In dem 1209 m tiefen Bohrloch Mückenwinkel dagegen liegt er wieder normal unter Waldenburger Schichten.

Das niederschlesische Obercarbon, die produktive Steinkohlenformation, ist ausschließlich von E. Dathe bearbeitet worden. Demgemäß ist die Auffassung beibehalten, daß es in einer sehr bedeutenden Diskordanz auf steiler aufgerichtetem Culm und noch älteren Schichten aufliegt. Auf der vorliegenden Kartenlieferung kommt der wichtigste und größte Teil des schlesischen Muldenflügels, nämlich das eine besondere Ausbuchtung desselben bildende eigentliche Waldenburger Becken fast ganz, vom böhmischen Flügel aber nur ein kleines Stück, bei Albendorf, zur Darstellung. Das Obercarbon gliedert Dathe stratigraphisch in folgender Weise, wobei auch paläontologisch die einzelnen Glieder verschieden sind, wie Listen der wichtigsten Fossilien dartun. (Bemerkenswert ist, daß von Tieren bisher überhaupt nur *Leaia* in wenigen Exemplaren gefunden worden ist.)

Oberes Obercarbon	4. Ottweiler Schichten	Radowenzer Schichten, Hexenstein-Arkosen, Schwadowitzer Schichten.
Mittleres Obercarbon	3. Saarbrücker oder Schatzlarer Schichten = Waldenburger Hangendzug.	
Unt. Obercarbon	2. Weißsteiner (Hartauer) Schichten = Großes Mittel.	
	1. Waldenburger Schichten = Waldenburger Liegendzug.	

Von diesen Schichten sind die Waldenburger nur auf der schlesischen (nordöstlichen) Seite des niederschlesisch-böhmischen Kohlenbeckens flözführend und abbauwürdig, die Saarbrücker sind es auf der schlesischen und auf der böhmischen (südwestlichen), die Ottweiler nur auf der böhmischen Seite. Auf der Karte konnten, bei ihrem Maßstabe, nur ein paar wenige Flöze dargestellt werden. Von den flözfreien oder flözarmen Zwischenmitteln sind nur die Weißsteiner Schichten und die Hexenstein-Arkosen besonders ausgeschieden; andere, z. T. auch sehr mächtige Zwischenmittel werden im Texte erwähnt, wo natürlich auch die einzelnen Flöze nach Beschaffenheit und Verbreitung kurz skizziert und zwischen den verschiedenen Grubenfeldern möglichst parallelisiert werden, soweit es der Rahmen einer Erläuterung gestattet.

Die Ottweiler Schichten waren nach Dathe bisher auf dem schlesischen Flügel überhaupt verkannt worden, er glaubt aber ihre (von den Flözen ab-

gesehen) große Übereinstimmung mit der Ausbildung auf dem böhmischen Flügel sicher erkannt zu haben; bemerkenswert ist, daß sie schon Kieselhölzer, Cordaiten, Pecopteriden und Walchien, also eine starke Hinneigung zur Rotliegend-Flora, enthalten.

Die interessanten Fragen der örtlichen Rotfärbung von Schichten, der Vertaubung und Anthracitisierung von Flözen durch Porphyrintrusionen, sowie der Riegelbildung, werden nur kurz gestreift.

Das ebenso wie das Carbon sehr mächtige **Rotliegende** ist zum größeren Teile von Berg und Zimmermann kartiert, die Gliederung aber von Dathe vorgenommen worden in möglichster, auf die ganz ähnliche Entwicklung sich gründender Übereinstimmung mit derjenigen auf den früher veröffentlichten Nachbarblättern Neurode und Wünschelburg. Auch die an Saarbrücken sich anschließende Benennung der einzelnen Stufen ist beibehalten. Das Rotliegende besteht aus meist braunroten Konglomeraten, Sandsteinen und Schiefertonen, von denen erstere in seiner unteren und seiner oberen Stufe häufig sind bis vorwiegen, letztere beide in der mittleren Stufe; dazu kommen Kalksteine, in allen Stufen sich wiederholend, aber immer nur in dünnen Lagen oder einzelnen Knollen auftretend, z. T. in Hornstein umgewandelt, selten sind schwarze Schiefertone.

Von großer Bedeutung sind die mächtigen Massen von **Eruptivgesteinen und Tuffen**. Solche Massen, fast frei von Sedimentzwischenlagen, bilden zunächst eine gewaltige Einlagerung im mittleren Rotliegenden, und der gewaltige Halbkreis der aus ihnen gebildeten Berge kennzeichnet besonders schön den umlaufenden Schichtenbau am Nordrand der mittelsudetischen Mulde. Diese Eruptivstufe besteht sowohl im Osten bei Görbersdorf wie in der Mitte bei Fellhammer aus einer unteren Zone basischer, dabei aber kalireicher Gesteine melaphyrischer, porphyritischer und orthoklasporphyrischer Art, und aus einer durch Tuff getrennten oberen Zone aus Quarzporphyren; im Westen (Rabengebirge) ist nur die untere Zone vorhanden und auch sie spitzt sich ganz im Süden bis zum Verschwinden aus; auch ein Tiefbohrloch bei Neudorf unweit Friedland, obwohl ganz nahe der Eruptivstufe in ihrem Hangenden angesetzt, ergab schon eine ganz auffällige Verminderung der Gesamtmächtigkeit dieser Stufe.

Außer diesem lagerhaft und in bestimmter Reihenfolge dem Mittelrotliegenden sich einschaltenden Eruptivgesteinszug treten Eruptivgesteine rotliegenden Alters im Kartengebiet noch in zweierlei anderer Form in großartiger Weise in die Erscheinung: erstens bilden sie südöstlich von Waldenburg ein fast nordsüdlich gerichtetes, etwa 8 km langes, 2—3 km breites Bergland, dem u. a. der mächtige Ochsenkopf angehört; es sind diskordant über älteren und mittleren Stufen des Obercarbons liegende „Ruinen alter Vulkane", aufgebaut aus mächtigen Porphyrtuffmassen, in die, relativ zurücktretend, Ströme von Felsit- (seltener von Quarz-) Porphyren (z. T. mit kugeligen Erstarrungsformen) eingeschaltet sind und zwischen denen man noch an über 40 Stellen die von Porphyr oder Melaphyr und deren Schlackenmänteln erfüllten Ausbruchskanäle (Schlote) erkennen kann. Am Südrand dieses Gebiets, im räumlichen Anschluß an die zuerst besprochene Eruptivstufe, ist noch der mächtige,

aber kurze Strom grobkörnigen Quarzporphyrs von Lomnitz zu nennen. — Zweitens treten — besonders westlich von Waldenburg — Porphyre (meist quarzfrei) in gewaltigen Intrusivmassen und intrusiven Lagergängen auf: der mächtigste Lakkolith, von elliptischer Basis und fast 3 km Längs- und $2\frac{1}{4}$ km Querdurchmesser, ist der die Gegend weithin beherrschende Hochwald, der die unteren und mittleren Obercarbonschichten seiner näheren Umgebung emporgestülpt und so aus dem ursprünglich einen Waldenburger Becken zwei Mulden, die Hermsdorfer im Osten und die Rothenbacher im Westen, jede mit steilem innerem Flügel, gemacht hat. Von ihm geht nach SO. die mehrere hundert Meter breite, gegen 2 km lange Apophyse der Blitzenberge, nach Westen eine kleine Apophyse bei Kohlau aus, die ihrerseits am Ende zu der schönen großen Quellkuppe des Hochberges anschwillt. Einen Stock von geringerer Größe und Geschlossenheit, mit einer großen Zahl schmaler, kurzer Apophysen, bildet im Culm der Felsitporphyr des Sattelwaldes. Merkwürdigerweise sind selbst die großen Lakkolithe nur feinkörnig oder schwach porphyrisch erstarrt und frei von einem erkennbaren Kontakthof.

Nicht selten setzen endlich Gänge und Lagergänge von Porphyr, seltener solche von Porphyrit, einmal auch ein Gang von Kersantit, zerstreut in verschiedenen paläozoischen Teilen des Kartengebiets auf.

Von besonderem Reiz ist noch das nachporphyrische Oberrotliegende, das wesentlich von G. Berg bearbeitet ist. Seine Verfolgung rings um die Mulde herum hat gezeigt, daß es aus drei großen Schuttkegeln aufgebaut ist, die sich bis fast zur Berührung nahekommen und deren einer aus dem Riesengebirge, deren zweiter aus den Görbersdorfer Bergen und deren dritter aus dem Adlergebirge sich ergoß, während sich gleichzeitig zwischen diesen Deltas feine Sand- und Schlammassen absetzten.

Nur der Vollständigkeit wegen sei hier erwähnt, daß auch ein kleiner Zipfel von dem Rotliegenden des Bolkenhainer Gebietes, ganz in der NW.-Ecke, in die Karte hereinragt, der südöstlichste Ausläufer der nordsudetischen Mulde.

Auch die Zechstein- und Buntsandsteinformation sind im Gebiet vertreten und auf den vorliegenden Karten überhaupt zum erstenmal aus der mittelsudetischen Mulde dargestellt. Bis dahin hatte man die dolomitischen Arkose-Schichten des Zechsteins wegen ihrer meist roten Farbe und konglomeratischen Beschaffenheit noch zum Rotliegenden, die hellrötlichen und weißen Sandsteine des Buntsandsteins schon zur Kreideformation gezählt. Zwar sind auch bis jetzt noch keine Versteinerungen gefunden worden, die die Richtigkeit der neuen, zuerst von E. Zimmermann ausgesprochenen, dann von G. Berg näher begründeten Auffassung beweisen könnten; aber die aus mehreren verschiedenen Gliedern bestehende Schichtenfolge stimmt in so vielen selbst kleinen Einzelheiten mit der durch Fossilien sichergestellten bei Löwenberg und Goldberg überein und es spricht auch sonst nichts dagegen, daß man die Parallelisierung wohl gelten lassen muß.

Die Kreideformation, durch Cenoman und unteres Turon vertreten, wurde von G. Berg bearbeitet. Sie bildet im Kartengebiet die letzten Ausläufer des Adersbach—Merkelsdorfer Plateaus (noch ohne dessen bekannte landschaftliche Besonderheiten) und damit auch des Heuscheuergebirges und

hat geologisch nichts wesentlich Neues geboten, wenn auch eine Anzahl dünner Bänkchen von glaukonitischem, mergeligem und Plänersandstein aufgefunden und auf der Karte ausgeschieden wurden, die sich durchgehend verfolgen ließen und für die Erkennung der Lagerung recht gute Dienste leisteten.

Tertiär fehlt auf dem Kartengebiet fast vollständig, nur in der kleinen nordöstlichen Flachlandsecke von Blatt Freiburg sind bei Brunnenbohrungen Kiese, Letten und Braunkohle erschlossen worden, die wohl zum jüngeren Miocän zu rechnen sind.

Vom Diluvium ist einheimisch glaziales nicht gefunden worden; nordisch glaziales tritt auf Blatt Freiburg und Blatt Waldenburg auf, und zwar drang es aus dem Flachlande durch die Pforten der auch heute noch bestehenden Täler (Weistritz, Hellebach, Salzbach, Baumgartener Wasser u. a.) in das Gebirge ein. Es zieht sich in diesem bis über 520, ja bis 560 m Höhe empor, also höher als sonstwo in Deutschland, und zwar ist es gerade auch an der höchsten Stelle (bei Oberhermsdorf—Gottesberg) noch durch Geschiebelehm mit nordischen, nördlichen und einheimischen Blöcken vertreten. An anderen Stellen kommen auch fluvioglaziale Kiese sowie Staubeckentone vor; letztere z. T. mehrere Meter tief unter den heutigen Talsohlen. Auch präglaziale Kiese sind vereinzelt gefunden worden, öfter noch natürlich jüngere Schotterterrassen entlang der heutigen Flüsse. Innerhalb des Gebirges bringen fast alle Diluvialablagerungen landschaftlich auffällige Verebnungen hervor, bemerkenswert sind aber auch einige kleine Hügel von kalksteinreichen Blockpackungen bei Freiburg und Salzbrunn und der „Sandberg“ bei Altwasser, in denen man vielleicht Reste von Endmoränen vermuten darf. Welcher Eiszeit diese Bildungen zuzurechnen sind, ist noch nicht mit Sicherheit bekannt.

Löß tritt — in noch nicht ganz typischer Weise, aber doch an einer Stelle auch mit Lößschnecken — auf Blatt Freiburg im Gebirge auf, lößartige Abschlämmassen ebenda auch im Flachlande.

Von jungen Bildungen sind auf dem Blatt Waldenburg und Blatt Friedland noch besonders auffällig Felshalden von z. T. beträchtlicher Größe und oft erkerartig vorspringender Gestalt, die durch Absturz zusammenhängender Felsmassen von Porphyren, Porphyriten und Melaphyren über einer schlüpfrigen Grundlage von Letten entstanden sind.

Über den Gebirgsbau ist folgendes hervorzuheben: Nur die ältere und jüngere Phyllitformation, das vermutete Devon, einschließlich des Fürstensteiner Culms, und das sichere Oberdevon zeigen steile Schichtenaufrichtungen, Sättel und Mulden und gelegentlich Kleinfältelung in solcher Weise, daß sie als varistisch (mit einer der ostwestlichen genäherten Streichrichtung) anzusehen sind. Auch metamorphe Erscheinungen wie Schieferung und höhere Kristallinität, sowie Quarzausscheidungen sind auf diese Schichtengruppe beschränkt. Demgemäß enthält auch nur die Erläuterung zu Blatt Freiburg eine Darstellung dieser Verhältnisse. Dagegen zeigen vom echten Culm (einschließlich) aufwärts bis in die Oberkreide alle Schichten sich in konzentrischen Schalen in eine einzige große Mulde, eben die mittelsudetische Landeshut—Glatzer Mulde, eingeordnet, die hier und da zwar auch (besonders an ihren Rändern) steiles und sehr steiles bis überkipptes Einfallen, aber keine falten-

mäßigen Schichtenwiederholungen darbietet. Die einzige Ausnahme der beiden Waldenburger Carbonmulden ist oben schon auf die Wirkung des Hochwaldlakkolithen zurückgeführt worden, ist also vulkanischer, nicht tektonischer Natur, und die Abgliederung der Görtelsdorf—Grüssauer Spezialkreidemulde vom Nordrande der innersudetischen Hauptmulde beruht wohl auf einem jungen, kesselförmigen Einbruch. Der varistische Faltungsprozeß war also in diesem Teile Deutschlands schon vor der Culm-Zeit beendet, und die Konglomeratbildungen des Culms mit ihren Geröllen von gefalteten, geschieferten und metamorphosierten Gesteinen und von Gangquarzen spielen hier dieselbe Rolle (als Abtragungsprodukte des Faltengebirges) wie etwa in Thüringen die Rotliegendkonglomerate. Die Bedeutung der oberdevonischen Konglomerate in dieser Hinsicht ist nicht erörtert und bedarf noch weiterer Untersuchungen.

Bemerkenswert ist die große Zahl nachgewiesener Diskordanzen bezw. Transgressionen: vermutlich der Culm, z. T. die Waldenburger-, die Weißsteiner-, vielleicht die Untercuseler, sicher die Oberrotliegenden-, die Zechstein-, endlich die Cenoman-Schichten liegen übergreifend auf ihrer vorher teilweise gestörten und zerstörten Unterlage.

Auch Verwerfungen spielen im Gebirgsbau des Gebiets eine gewaltige Rolle. Sie haben teils hercynische NW.-, teils OW.-Richtung. Da hat als Abgrenzung des Gebirgslandes gegen das Flachland die „Sudetische Ostrandlinie", die von SO. nach NW. durch die Stadt Freiburg läuft, die größte Bedeutung. Kaum minder wichtig ist eine im Kartengebiet zunächst hercynisch gerichtete Verwerfung, die den Gneis des Eulengebirges und das gesamte gefaltete alte Schiefergebirge, einschließlich des Fürstensteiner „Culms", gegen den echten Culm und alles jüngere Gebirge der mittelsudetischen Mulde abgrenzt und die von Neukrausendorf bei Waldenburg über Nieder-Adelsbach und Unter-Altreichenau verläuft, westlich außerhalb des Kartengebiets noch sehr weit fortsetzt und vermutlich in die Südgrenze des Bober—Katzbach-Gebirges verläuft. Mit dieser Verwerfung bringt Dathe auch die sekundäre Rötung des Salzbrunn—Adelsbacher Culms in Beziehung, und ebenso die Salzbrunner sowie mittelbar die Reichenauer und andere Mineralquellen. Die beiden genannten Hauptverwerfungen werden auf Blatt Freiburg von vielen kleinen Parallelspalten begleitet und durch mehrere OW.-Verwerfungen verbunden, von denen die nördliche Eulengebirgsrandspalte und die Möhnersdorf—Baumgartener Spalte besonders bedeutungsvoll sind. Erwähnenswert ist hier auch noch der Adelsbacher Horst. — Zahlreiche hercynische Verwerfungen im Carbon hat der Waldenburger Bergbau aufgeschlossen; auch auf der Karte treten von diesen viele hervor, besonders die Fellhammerer und die Gottesberger Verwerfung. Von OW.- (h 7) Spalten sind besonders die Verwerfung im oberen Lässigtal und die Verwerfung im Lomnitz—Görbersdorfer Talzug bemerkenswert. Auch der Zechstein, Buntsandstein und die Kreideformation im Südteil des Kartengebiets weisen noch einige kurze und unbedeutende, meist hercynische Verwerfungen auf. Hier konnte mit einiger Sicherheit festgestellt werden, daß die postcretaceischen Sprünge präcretaceisch vorgebildet sind.

In diesem kurzen Überblick mußte vieles übergangen, manches konnte nur eben angedeutet werden; wie reichhaltig aber der gebotene Stoff ist, beweist schon der Umfang der Erläuterungen, der bei Blatt Freiburg 136 Seiten, bei Waldenburg, Friedland und Schömberg 146, 69 und 70 Seiten beträgt.

Es sei noch zum Schluß erwähnt, daß die Erläuterungen auch die Schichtverzeichnisse von vier wichtigen Tiefbohrungen, ferner zahlreiche Fossillisten und zehn neue Gesteinsanalysen darbieten, und daß auf den Kartenrändern Generalprofile die Mächtigkeit für alle vorhandenen Schichten angeben, sowie je ein oder mehrere geologische Durchschnitte durch das Blatt dessen Gebirgsbau darstellen. **E. Zimmermann.**

Topographische Geologie.

Deutschland.

Seidlitz, W. v.: Erdbeben und Gebirgsbau in Südwestdeutschland. (Geol. Rundschau. **4**. Heft 4. Leipzig 1913.)

Schmitthenner, Heinrich: Die Oberflächengestaltung des nördlichen Schwarzwalds. (Abhandl. z. bad. Landeskunde. 2. Heft. Mit 6 Abb. u. 1 Taf. Karlsruhe 1913.)

Wedekind, Rud.: Paläontologische Beiträge zur Geologie des Kellerwaldes. 1. Teil: Stratigraphische Vorbemerkungen. (Abhandl. d. k. preuß. geol. Landesanst. Neue Folge. Heft 69. Berlin 1913.)

Wilser, Julius: Die Perm—Triasgrenze im südwestlichen Baden. (Ber. d. Naturf. Ges. zu Freiburg i. Br. **20**. 1913. Mit 2 Profilen.)

Meyer, H. L. F. und H. Rauff: Bericht über die Exkursionen durch die Gerolsteiner und Prümer Mulde. (5. ordentl. Hauptvers. d. Niederrhein. geol. Ver. zu Gerolstein am 11.—14. April 1911.)

Skandinavien.

Seidlitz, W. v.: Die kaledonischen Deckengebiete Schwedisch-Lapplands. (Geologische Charakterbilder. 13. Heft. Berlin 1912.)

Schweiz.

Schlee, P.: Zur Morphologie des Berner Jura. (Mitt. d. geogr. Ges. in Hamburg. **27**. Mit 2 Textfig., sowie 31 Originalabbild. u. 3 Karten. Hamburg 1913.)

Mittelmeergebiet.

G. Götzinger: Vorläufiger Bericht über morphologisch-geologische Studien in der Umgebung der Dinara in Dalmatien. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1912. 226—233.)

Verf. verfolgte die morphologische Entwicklungsgeschichte des Gebietes bis an die oligocäne Gebirgsbildung zurück. Es gelang ihm, zu der schon von Anderen erkannten Verebnungsfläche Norddalmatiens die zugehörigen Flußschotterreste zu finden in Form kleiner Gerölle nicht lösbarer Gesteine, die durch ihren Glanz oft an die „Augensteine" des Salzkammerguts erinnern. Die Verebnungsfläche geht bisweilen allmählich in sanfte Kuppen und Inselberge über, welche als altersgleiche Erosions- und Denudationsrelikte aufgefaßt werden, eine Deutung, die bei dem Mangel von Anhaltspunkten für eine tektonische oder petrographisch-selektive Erklärung sehr plausibel erscheint. In die Verebnungsfläche ist randlich das Kninskopolje eingesenkt, tektonisch angelegt, nachher ausgeräumt, dann mit neogenen Sedimenten erfüllt und in zwei Phasen (Senkung der Erosionsbasis) wieder erodiert. Ein dritter Punkt behandelt die Stratigraphie und Tektonik der Dinara (Kreide und Jura). An den Feldbeobachtungen hat Dr. Schubert Anteil genommen.

Klebelsberg.

Ostalpen.

R. Schwinner: Kristallines Erratikum in 2650 m Meereshöhe auf dem Hauptkamm der Brentagruppe (SW.-Tirol). (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1912. 173—179.)

Verf. berichtet über sehr interessante Funde erratischer (sensu amplo) Gerölle hoch an den Hauptdolomitwänden des Corno di Flavona im nordwestlichen Teil der Brentagruppe. Es sind wohlgerundete Stücke Eocänmergel, Scaglia, Majolikahornstein, Grödner Sandstein, Tonalit, Porphyrite, Amphibolite, Chloritschiefer, Biotitglimmerschiefer und Quarzite, lauter Gesteine, die aus dem oberen Sulzberggebiete bezogen werden können. Sie sind eingeschlossen in eine vorwiegend aus autochthonem Material bestehende Gehängebreccie und in dieser vorwiegend nach dem Strich einer und derselben Tallinie angeordnet. Ein Tonalitblock erreicht fast 1 m³, mehrere Stücke besitzen etwa Melonengröße, die meisten sind nuß- bis faustgroß; oberflächlich sind sie stark verwittert. Verf. kommt zum Schluß, daß es sich um Relikte des hochangeschwollenen Sulztalgletschers einer älteren Glazialepoche handelt, dessen Oberfläche dementsprechend in der Gegend von Madonna di Campiglio an 2700 m gestanden hätte.

[So naheliegend es ist, an glazialen Transport zu denken, und so gut die Details des Vorkommens damit vereinbar wären — die exorbitante Gletscherhöhe, die sich daraus ohne sonstige Bestätigung ergäbe (sie übertrifft die bisherigen Schätzungen um ca. 500 m!), muß doch sehr zur Vorsicht gegen glaziale Ableitung mahnen. Die Verknüpfung mit einer von höher oben stammenden Gehängebreccie bekräftigt dieses Bedenken noch. Sollte es sich

im Grunde nicht doch irgendwie um ein Analogon zu den „exotischen“ Einschlüssen der Gosau des Muttekopfs handeln (vergl. Ampferer, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1909 u. 1912) oder um einen Hinweis, daß am Corno di Flavona irgendwelche tektonische Dinge im Spiele sind? Ref.]

Klebelsberg.

O. Ampferer: Über einige Grundfragen der Glazialgeologie. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1912. 237—248.)

Ampferer behandelt in dieser prinzipiellen Erörterung zunächst das Verhältnis zwischen Endmoränen und Schotterfeldern. Er geht dabei von der Erwägung aus: wenn die genetische und zeitliche Verknüpfung beider im Sinne von Penck und Brückner zutreffe, dann müsse die Güte der Erhaltung und die Masse der Endmoränen umgekehrt proportional sein der Ausdehnung der Schotterfelder („Reziprozitätsgesetz zwischen Endmoräne und Schotterdecke“). Am Südende des Gardasees (Etschgletschers) z. B. sei dies nun in auffälliger Weise nicht der Fall; dem ausgezeichnet erhaltenen, nur an zwei Stellen durchschnittenen Moränenamphitheater, also einem Abschlußgebiet, stehe die enorme, örtlich anschließende Schotterbedeckung der Poebene gegenüber. Schotterfeld und Endmoräne könnten also nicht fazielle Äquivalente gleicher Zeiträume sein. Hiezu bemerkt Ampferer, er habe bei der Untersuchung einiger Endmoränenzonen der Ostalpen gefunden, daß „die Schotterdecken sich meist unter der Endmoränenzone hindurchziehen, im Zungenbecken größtenteils wegerodiert sind, sich aber dann häufig als Terrassen weit talauf noch verfolgen lassen“.

Dieser klar durchgeführte Gedanke bringt anscheinend einen neuen Gesichtspunkt in die Debatte. Er wurzelt in der Schwierigkeit der Vorstellung, wie bei einer unverwaschenen Endmoränenlandschaft nach erfolgter Ablagerung des äußersten Walles die Schmelzwasser des Gletschers imstande gewesen sein sollen, vor dem ganzen Endmoränengürtel ein weites flaches Schotterfeld aufzuschütten. Die Ablagerung der Endmoränenwälle und des anschließenden Schotterfeldes kann demnach tatsächlich nicht wohl gleichzeitig erfolgt sein; sie muß in die Zeit nach Bildung der Endmoränenlandschaft verlegt werden, als diese von den Gletscherbächen bereits durchbrochen wurde, oder noch besser in die Zeit des Vorrückens der Gletscher, wo die eventuell abgelagerten Endmoränenwälle durch den Gletscher selbst immer wieder zerstört werden und den Bächen kein Hindernis für die Schotterausbreitung im Wege steht; damit würden auch Ampferer's Angaben ohne weiteres in Einklang zu bringen sein, die von der Fortsetzung der subalpinen Schotterfelder in die Alpentäler hinein handeln, und seine Annahme über die glaziale Erosion dieser Schotter; den Schottern selbst würde dann gewissermaßen eine den alten Talboden, soweit er im Grundgebirge besteht, konservierende Rolle zukommen. Zur Beurteilung dieser Fragen müßten freilich mit in erster Linie die Verhältnisse an den rezenten nordischen Sanden in Betracht gezogen werden. Den Übergangskegeln mißt Ampferer die Bedeutung einer Art

Aufbereitung älterer Schotter durch den Gletscher zu, wobei die Vermischung mit Moränenschutt zustande gekommen sei.

Im Anschluß beschäftigt sich Ampferer mit der Frage der Schotterablagerung überhaupt, ohne dabei wesentlich neue Gesichtspunkte vorzubringen. Über den Tiefenbetrag der Gletschererosion urteilt Ampferer an Hand der bekannten Tatsache, daß der Gletscher im Inntale bei seinem neuerlichen Vorstoß (Penck's Bühlvorstoß) nicht die Schotter der Terrassen zu erodieren vermochte. Mit der Ablehnung von Lucerna's Stadialböden schließt die Schrift. **Klebelsberg.**

J. Blaas: Neue Pflanzenfunde in der Höttinger Breccie. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1912. 268—272.)

In der bekannten Streitfrage über das Alter und die Bedeutung der Höttinger Breccie herrscht im allgemeinen die Ansicht vor, daß die ganze Höttinger Breccie stratigraphisch interglazial sei, d. h. zwischen glazialen Schichten lagere. Dagegen mahnt der Umstand zur Vorsicht, daß die Höttinger Flora, d. h. die Flora mit *Rhododendron Ponticum*, *Buxus sempervirens*, bisher nur in einer Partie der Breccie gefunden wurde, die weitab, 2—300 m über jenen Stellen liegt, wo die Breccie mit großer Wahrscheinlichkeit als interglazial im besagten stratigraphischen Sinne aufzufassen ist, und daß sich gerade in jener pflanzenführenden Partie keine zentralalpinen Gerölle fanden. Die zeitliche Einheitlichkeit der ganzen Breccie kann also nicht ohne weiteres für erwiesen gelten. Indem andererseits nur die Höttinger Flora begründeten Anlaß gab, von einer Interglazialzeit zu sprechen, rechnet die Argumentation mit einer erst zu erweisenden Tatsachenverknüpfung.

Nun macht Prof. Blaas Mitteilung über Pflanzenfunde an Stellen der Höttinger Breccie, wo deren interglaziale Lagerung durchaus wahrscheinlich ist (wegen des Gehaltes an Urgebirgsgeröllen), nämlich Lokalitäten in den unteren Lagen des Innsbrucker Mittelgebirges. Hier hat der Diener des Innsbrucker geologischen Universitätsinstitutes, R. Bär, im Lauf der letzten Jahre eine Sammlung von mehreren hundert Stücken zusammengebracht, deren einige Blaas an *Salix*, *Fagus*, *Rhododendron*, *Acer* und *Cyperites* erinnerten.

Dank der Liebenswürdigkeit des Autors konnte Ref. einen Großteil der Aufsammlungen durchsehen. Leider läßt der Erhaltungszustand sehr zu wünschen übrig. Die flüchtige Durchsicht weckte aber immerhin den Eindruck, daß es sich um Reste einer gemischten Laubwaldformation handle; *Salix*, *Fagus*, *Acer* sind sicher vertreten, nicht seltene Blätter mit monokotyler Nervatur sind auf Liliaceen *(Majanthemum* oder *Convallaria)* zu beziehen. Demnach erinnert die Flora sehr an die schon bisher bekannte (vom Roßfall-Lahner) und die Annahme der Zusammengehörigkeit beiderlei Breccienpartien erscheint durch sie wesentlich gefördert. Die klimatologisch maßgebenden Elemente freilich, *Rhododendron Ponticum* und *Buxus sempervirens*, konnten in dem dem Ref. vorgelegenen Teil der Sammlungen nicht bemerkt werden.

Das hohe Interesse der Blaas'schen Mitteilung ist daher in der Natur der Sache begründet. **Klebelsberg.**

J. Sölch: Ein Beitrag zur Geomorphologie des Steirischen Randgebirges. (Verh. d. XVIII. Deutsch. Geogr.-Tages zu Innsbruck. 1912. 128—140.)

Der Vortrag behandelt die morphologischen Verhältnisse der Grazer Bucht. Das Gebiet ist in dieser Hinsicht deswegen von besonderem Interesse, weil man hier Gelegenheit hat, die postoligocäne Entwicklung der Alpen an einem Beispiel zu studieren, wo der unmittelbare und auch der nähere mittelbare Einfluß eiszeitlicher Gletscher ausscheidet. Die Berge zeigen daher Mittelgebirgsformen, die Täler entsprechen rein fluviatiler Erosion; nur das petrographisch-selektive Prinzip führt hie und da zu Störungen des normalen Längsverlaufs. Daneben treten aber alte Verebnungsflächen und Talreste auf in disharmonischem Verhältnis zur jüngeren und rezenten Talentwicklung. Ein ältester Zyklus geht auf die Zeit vor dem Einbruch der Grazer Bucht zurück. Unmittelbar daran bezw. an den Beginn der miocänen Gebirgshebung schließt ein nächstes Stadium an, auf das Sölch jene bekannten großen Geröllblöcke bezieht, die seinerzeit zur Annahme einer jungtertiären Vergletscherung im Bereiche der Grazer Bucht geführt hatten; nach ihrer Lage wäre damals das Mündungsniveau der Mur verhältnismäßig tief gelegen und nachher, wie sich aus der vertikalen Verbreitung der Sedimente der Grazer Bucht ergibt, beträchtlich gestiegen. Diese Hebung der Erosionsbasis hätte die Ablagerung eines großen Mur-Schuttkegels zur Folge gehabt, der, aus zahlreichen hochgelegenen Schotterresten rekonstruierbar, die alten Talläufe verschüttete; nach Fossilfunden ist derselbe pliocän (levantinisch). Später fanden die Flüsse beim Wiedereinschneiden den alten Weg streckenweise nicht wieder und münden so heute in epigenetischen Durchbrüchen neben breiten flachen Senken. **Klebelsberg.**

L. Distel: Die Form alpiner Hochtäler, insbesondere im Gebiete der Hohen Tauern und ihre Beziehungen zur Eiszeit. (Mitt. d. Geogr. Ges. München. 7. 1—130.)

—: Zur Entstehung des alpinen Taltroges (am Beispiel der Hohen Tauern). (Verh. d. XVIII. Deutsch. Geogr. Tages zu Innsbruck 1912. 141 – 154.)

Das prinzipielle Interesse dieser auf sehr detaillierte, gründliche und umfassende Untersuchungen in den nordseitigen Tauerntälern basierten Studien besteht darin, daß Distel zuverlässige Anhaltspunkte für eine wesentlich veränderte Auffassung vom Entwicklungsgange der Alpentäler gefunden zu haben glaubt. Mancherlei Befunde sprechen nämlich dafür, daß der Stufenbau der Alpentäler, im besonderen der so markant und unvermittelt einsetzende Trogschluß, nicht irgendwie ursprünglich auf die einstige Vergletscherung zurückgeht, sondern schon im präglazialen Relief des Tales vorgebildet ist. Demnach wären die betreffenden Stufen des Längs- und Querprofils in ihrer Anlage auf etappenweises Tiefergreifen der präglazialen fluviatilen Erosion zurückzuführen, was im selben Verhältnis

einer gewissermaßen ruckweisen (tektonischen) Senkung der Erosionsbasis entspräche. Der Gletschererosion fiele diesfalls horizontal und vertikal nur ein sehr beschränkter Anteil an der Talbildung zu.

Angesichts dieser Ergebnisse gewinnt eine Tatsache besonderes Interesse, welche Distel gelegentlich der Diskussion seines Vortrages auf dem Innsbrucker Geographenkongreß auch betonte, daß nämlich im Kaukasus (nach Distel's Autopsie) und den Hochgebirgen Zentralasiens Trogtäler von alpinem Typus anscheinend fehlen; für den Tian Schan sprechen zwar verschiedene Forscher gemeinhin von „Trog"-Formen, nirgends bekommt man aber auf Bildern einen typischen Taltrog mit Kante, Schulter und Schluß zu sehen.

Klebelsberg.

E. v. Drygalski: Die Entstehung der Trogtäler zur Eiszeit. (Peterm. Mitt. 1912. II. 8—9.)

A. Penck: Schliffkehle und Taltrog. (Peterm. Mitt. 1912. II. 125—127.)

J. Stiny: Taltröge. (Peterm. Mitt. 1912. II. 247—252, 330.)

A. Philippson; Der glaziale Taltrog. (Peterm. Mitt. 1912. II. 277.)

L. Distel: Schliffkehle und Taltrog. (Peterm. Mitt. 1912. II. 328—329.)

E. v. Drygalski: Der glaziale Taltrog. (Peterm. Mitt. 1912. II. 329—330.)

Die Diskussion knüpft sich an Distel's Vortrag auf dem Innsbrucker Geographenkongreß. Mit dem Problem des alpinen Taltroges geht das der Gletschererosion Hand in Hand. Penck hält die Annahme von der ursächlichen Verknüpfung beider Erscheinungen aufrecht und deutet den näheren Kausalnexus neuerdings in der Weise, daß infolge präglazialer Erosions- und Denudationswirkungen der Untergrund in der Talmitte minder widerstandsfähig geworden sei als an den höheren Flankenpartien und daß dieser Region geringster Widerstandsfähigkeit nachmals eine Region stärkster Gletschererosion, der Taltrog, entspreche. Drygalski ist geneigt, die Querschnittsform des Trogtales, im besonderen die Übersteilheit der Gehänge, auf Erosion „seitlich quellender" Eisströmungen am Gletschergrunde zurückzuführen. Philippson glaubt das steile, unvermittelte Einsetzen des Troges gegenüber den höheren Lagen aus der Summierung von im einzelnen geringen Erosionsbeträgen wiederholter Gletschervorstöße erklären zu können. Stiny endlich mißt der Verschüttung des Gehängefußes und Talgrundes die Bedeutung des eigentlich Maßgebenden an der Trogform zu. Distel weist darauf hin, daß der Kern seiner Ausführungen das Alter des Taltrogs bezw. der ihm zugrunde liegenden Formgestaltung betrifft und daß sich eben aus diesem Gesichtspunkt heraus ergeben habe, der Taltrog sei in den untersuchten Fällen überhaupt im wesentlichen nicht glazial, sondern schon im präglazialen Relief vorgebildet.

Klebelsberg.

L. Distel und F. Scheck: Das Plateau des Zahmen Kaisers. Kartographisch-morphologische Studie. (Mitt. d. Geogr. Ges. München. 1911. 70 p. Mit einer Karte im Maßstab 1 : 2500.)

Die Arbeit behandelt am Beispiel des Zahmen Kaisers (bei Kufstein, Tirol) das Karstphänomen und fußt dabei auf einer Kartenaufnahme, wie sie an Größe des Maßstabes und Gründlichkeit der Ausführung bei schwierigem Terrain und einer kartierten Fläche von etwa $\frac{1}{2}$ km^2 wohl einen Rekord bedeutet. Das bisher wenig bekannte Karstplateau des Zahmen Kaisers ist als solches bereits „fossil", indem heute dichtes Krummholzgestrüpp große Teile der Hochfläche überzieht; nur die ausgeprägtesten Züge der Verkarstung, die Eintiefungen, liegen noch heute vielfach zutage, indem sich in ihnen der Winterschnee lange erhält und dadurch das Aufkommen der Vegetation verzögert wird. Diese Eintiefungen wurden genau kartiert und nach ihrer Beschaffenheit tabellarisch gebucht, es sind ihrer fast 1000. Eine solch genaue Fixierung des Tatsachenmaterials ist natürlich das beste Mittel zur Förderung der theoretischen Erkenntnis; so gibt die Arbeit denn auch wertvolle Aufschlüsse über den genetischen Zusammenhang der verschiedenen Karstformen untereinander und ihre Beziehungen zum Bau des Gebirges.

Klebelsberg.

L. Kober: Bericht über geologische Untersuchungen in der Sonnblickgruppe und ihrer weiteren Umgebung. (Sitzungsber. der k. Akad. d. Wissensch. in Wien. **121**. Abt. I. März 1912.)

Verf. hat das genannte Gebiet als Schüler Uhlig's begangen. Die Termier'sche Deckentheorie wird in dieser Arbeit als richtig vorausgesetzt und ausgebaut, wobei sich im Gebiet des Verf.'s sehr vielfach Bestätigungen der anderwärts in den Tauern gefundenen Resultate hätten aufweisen lassen. Die Einfügung dieser Tatsachen in Termier's Anschauung wird von Kober vorgenommen.

Es werden unterschieden:

I. Lepontinische Deckenordnung.
   - A. Die Zentralgneisdecken.
   - B. Die Kalkphyllitdecken.
   - C. Die Radstätter (Klamm-) Decken.

II. Ostalpine Deckenordnung.
   - A. Das untere ostalpine Deckensystem.
   - B. Das obere ostalpine Deckensystem.

Die Grenze zwischen I, A und I, B ist nach Kober durch grüne Gesteine markiert. I, A enthält die früher bereits anderwärts in den Tauern bekanntgemachten Glieder: Orthogneise ohne Kontakterscheinungen und Apophysen, ferner eine als Dach des alten Lakkolithen gedeutete und mit den Greinerschiefern vom Tauernwestend verglichene Gruppe (Granatglimmerschiefer, Muscovit- und Biotitschiefer, Amphibolite, kohlige Phyllite, Sandsteine und Quarzite). [Für das permocarbonische Alter dieser Gruppe hätten sich vom Tauernwestende neuere Argumente entlehnen lassen, als

Termier's Vergleich mit der Vanoise.] Es folgt darüber eine mit diesem alten Lakkolithdach „scharf kontrastierende" zweite Gruppe. Eine derartige Teilung der unteren Schieferhülle in ein altes Lakkolithdach und eine zweite scharf kontrastierende Gruppe ist auch im Bericht über die gemeinsamen Ergebnisse der Wiener Geologen in den östlichen Tauern wieder zu finden; [nicht so am Tauernwestende, wo nach früheren Arbeiten des Ref. schon in der Gruppe der Greinerschiefer (also im „alten Lakkolithdach" Kober's) reichlich jene Glieder liegen, welche von Kober aus der zweiten (über das alte Dach transgredierenden) Gruppe aufgezählt werden, Quarzite, Marmore, Dolomite, schwarze Phyllite und namentlich die „Geröllgneise", welche Ref. nicht für trennbar hält von irgendwelchen Bestandteilen eines alten Lakkolithdaches in der Gruppe der Greinerschiefer. Der Vergleich dagegen der Glieder in der zweiten Gruppe Kober's mit Gliedern der (höheren) Tauerndecken harmoniert mit den vom Ref. früher am Tauernwestende gezogenen Vergleichen, nur daß in diesen auch Glieder der tektonisch tiefsten Schieferhülle herangezogen wurden. Sachdienlich wäre mehr Ausführlichkeit gewesen in der Frage, worin der „scharfe Kontrast" zwischen dem alten Lakkolithdach und der darüberliegenden zweiten Gruppe bestehe. (Gliederung? Metamorphose?) Ref.]

Liegende Falten beherrschen den Bau; im kleinen herrscht „unentwirrbare, alle menschliche Voraussicht übersteigende Komplikation". [Dennoch glaubt Ref. aus Kober's Studie entnehmen zu können, daß diese Komplikation in denselben Typus fällt, wie er vom Ref. für dieselben Gebilde der Schieferhülle am Tauernwestend dargestellt wurde.]

Die Kalkphyllitdecken sind eine stratigraphisch durch die besonders basal auftretenden grünen Gesteine charakterisierte, metamorphe, mesozoische Entwicklung vom Habitus der Radstätter. Die Dolomiteinschaltungen und Quarzite treten allenthalben auf [ganz wie in den westlichen Tauern vom Ref. beschrieben, und auch Kober's Annahme, daß Systeme vieler isoklinaler Falten vorliegen, stimmt überein mit der vom Ref. im Westen ausführlich dargegstellten „Umfaltung".]. Die grünen Gesteine sind nach Kober an einer basalen Dislokationslinie eingeschaltet [in welchem Zustand? Ref.] Dem primären Deckenbau ist sekundärer Verfaltungsbau gefolgt. Dem Ref. scheint dies unbewiesen.

Zwischen der Kalkphyllitdecke und der höheren Radstätter Decke vermittelt stratigraphisch die tektonisch besonders stark veränderte Klammdecke. In der Radstätter Decke entspricht eine quarzitisch-porphyroidische Gesteinsreihe nach der Meinung des Ref. einer gleichen früher vom Tauernwestende (Tuxer Alpen) beschriebenen; dasselbe gilt von Breccien, Pyritschiefer, Quarzit, Rauhwacken, Dolomit, Phyllit etc., welche neben gleiche Gebilde des Tauernwestendes (z. B. Tarntaler Kögel) zu stellen gewesen wären. Die Radstätter Decke „wird gleichgestellt" der Prättigauer Klippendecke.

Als unteres ostalpines Deckensystem gilt der Komplex zwischen Dientener Silur und Radstätter Decke: Quarzite, Kalke, Graphitschiefer, Sandsteine, Phyllite, Grauwacken, vergleichbar mit steierischem Permocarbon und Grünschiefern, unähnlich denen der Kalkphyllitzone.

Schwer diskutabel sind Sätze, wie der folgende, soalnge sie mit der Litteratur keine Fühlung nehmen und so lapidar auftreten: „Am Brenner in den Tarntaler Köpfen, im Zillertal, am Semmering tritt die Radstätter Decke immer im Hangenden in Kontakt mit ostalpinen Grauwacken von carbonpermischem Alter". Das lepontinische Deckensystem tritt über das ostalpine, mit welchem es sekundär verfaltet ist. Auch in dieser Sache werden von Kober naheliegende Hinweise auf neuere Aufnahmsergebnisse nicht angebracht. Ref.]

Das obere ostalpine Deckensystem soll sich, wie anderwärts vom Verf. weiter ausgeführt, in Hallstätter- und Dachsteindecke gliedern.

Bruno Sander.

L. Kober: Bericht über die geotektonischen Untersuchungen im östlichen Tauernfenster und seiner weiteren Umrahmung. (Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl. **121**. Abt. I. Juni 1912.)

Ein Bericht über die Arbeitsergebnisse und die Auffassung der Herren E. Suess, Uhlig, Becke und ihrer Schüler Stark, Seemann, Schmidt, Kober, Trauth.

Diese in den östlichen Tauern gewonnenen Ergebnisse sind in die Termier'sche Fenstertheorie der Tauern eingereiht. Im übrigen decken sie sich bei einigen Abweichungen sehr vielfach mit den vom Ref. in den westlichen Tauern gewonnenen Ergebnissen, so z. B. in der feineren Gliederung der Zentralgneis- und Kalkphyllitdecke, ferner hinsichtlich des die Radstätterdecke begleitenden Permocarbons in ostalpiner Entwicklung. Ferner besteht Übereinstimmung hinsichtlich mancher der Kalkphyllitdecke und höheren Decken gemeinsamer Glieder. [Ein Unterschied in der Auffassung liegt darin, daß nach den Ausführungen des Ref. am Tauernwestende solche Glieder schon innerhalb der z. T. hochkristallin gewordenen unteren Schieferhülle auftreten, und zwar nicht nur Dolomite und Marmore, sondern namentlich dasselbe Permocarbon, wie es im Wiener Bericht erst in der unteren ostalpinen Decke vorkommt und sekundär verfaltet mit der Radstätterdecke.] Übereinstimmend aber mit früheren Arbeiten des Ref. wird dieses Permocarbon auch in den westlichen Tauern mit steirischem Permocarbon verglichen. Abweichend aber von den Anschauungen des Wiener Berichts, in welchem die Greinerscholle Becke's als unterste Schieferhülle und altes Lakkolithdach eine Sonderstellung gegenüber „Geröllgneis", Permocarbon und Hochstegenkalk erhielt, wird vom Ref. angenommen, daß der Greinerzug wenigstens fast gänzlich aus diesen lediglich höher metamorphen Gliedern selbst besteht und keinesfalls die Geröll(„Knollen")gneise sich von irgendwelchen Resten eines ursprünglichen Lakkolithdachs in der Greinerscholle abtrennen lassen, welches Lakkolithdach übrigens nach den Erfahrungen des Ref. bisher keine von der allgemeinen Tauernkristallisation unterscheidbare Metamorphose erkennen ließ.] Übereinstimmung besteht dagegen hinsichtlich sehr vieler tektonischen Details der Art und des Grades

der Komplikation in der Schieferhülle, und wie in den Tuxer Alpen vom Ref., so ließ sich auch weiter östlich Überfaltung der Gneise gegen Norden bemerken, Umfaltung und mehr dergleichen. Eine eingehendere, in der Wiener Arbeit noch unterbliebene Fühlung zwischen den Arbeiten in den westlichen und östlichen Tauern findet man hergestellt in Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanst. 1913. Hier sei als auf die Zusammenfassung der Ergebnisse von seiten Kober's noch auf die folgende Tabelle (p. -284- u. -285-) für die östlichen Tauern verwiesen. **Bruno Sander.**

Michael Stark: Vorläufiger Bericht über geologische Aufnahmen im östlichen Sonnblickgebiet und über die Beziehungen der Schieferhüllen des Zentralgneises. (Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. **121**. Abt. 1. 1912.)

Verf. beteiligt sich mit dieser Arbeit an der Neubearbeitung der östlichen Tauern, welche die kaiserl. Akademie unter Heranziehung der Schüler Uhlig's und Becke's unternommen hat. Die Arbeit ist in dankenswerter Weise mit nicht schematisierten Profilen versehen.

Die Schiefermasse zwischen Sonnblick- und Hochalmgneis ist eine komplizierte, unsymmetrische Synkline [vergl. Greinerzug. Ref.]. Der Sonnblickgneis enthält zwei mächtige Glimmerschiefereinschaltungen, parallel mit der Faltungsachse verfaltet, beiderseits von Amphibolit umsäumt. Sie sind gedeutet als in den Gneis hineingefaltete und z. T. abgezwickte Teile des Daches.

Die Gneise sind verfaltet. Kristalloblastese „reichte nicht hin", den Gefügebewegungen zu folgen. Indem an Stelle des Kalifeldspats Muscovit und Quarz tritt, kommt es an tektonisch besonders beanspruchten Stellen zur Bildung quarzitischer Typen aus Gneis (Granigg's Quarzschiefer).

Lichte Glimmerschiefer gehören unzweifelhaft zum Dach des Granitlakkolithen; Kontaktminerale fehlen.

Im Süden der Sonnblickmasse trifft man eine komplizierte Serie aus Gneis, Dolomit und Quarzschiefern, stratigraphisch der Radstätter Serie nicht vergleichbar, gedeutet als Überfaltungsdecke auf den Sonnblickgneis („Rote Wand-Gneisdecke"). Weiter im Süden folgen Arler Kalkphyllit und die Radstätter Serie der Zone Matrei—Makerni. Diese Zone gilt im Sinne Termier's als Wurzel der Radstätter Decken.

In der Schieferhülle folgen über Gneis normalerweise: Granatglimmerschiefer, Marmor, Graphitschiefer (Riffelschiefer), Quarzit, Kalkglimmerschiefer-Grünschiefer, Arler Kalkphyllit.

Darüber folgt typische Radstätter Serie oder als Übergang Klammkalkserie mit Verrucanokonglomeraten und Porphyroid. Letztere beiden sind „unverkennbar ähnlich" gewissen Semmering-Grauwacken, auch „besteht kein zureichender Grund", diese Gruppe für etwas „völlig Verschiedenes von der analogen Radstätter Serie zu halten"; dagegen würde eine Parallelisierung mit Stangalpenkonglomeraten wesentlich schwieriger sein. Gleiche Gerölle wie in diesem „Verrucano" stecken im Geröllgneis der Tauern.

	Ostalpine Deckenordnung		
	Obere ostalpine Decken		Untere ostalpine Decke
	Dachsteindecke	Hallstätter Decke	Mandlingdecke
Tertiär			
Kreide			
Jura			
Trias	Dachsteinkalk und *Cardita*-Schichten Ramsaudolomit Werfner Schiefer	Hallstätter Kalk Halobienschichten Dolomit Muschelkalk Werfner Schichten (zum Teil in Quarzitfazies)	Mandlingkalk Mandlingdolomit Muschelkalk Werfner Schichten
Perm	An der Basis grobe Konglomerate		Quarzite und Quarzsericitschiefer (untertriadisch?)
Carbon			Grauwacken mit Porphyroiden, Grünschiefern, Serpentinen Dunkle graphitische Schiefer und Phyllite Schwarze Kalke (nicht ausscheidbar) Quarzit (Radstätter Quarzit) (= Ranachkonglomerat im Osten?) Phyllite
Devon	Pinzgauer Phyllit (Chlorit-Sericitphyllite) zum Teil in quarzitischer Fazies Kalke (dunkle und helle Bänderkalke) Grünschiefer Ankerit und Magnesitlager (NB. Der ganze in wenig metamorpher Ausbildung)		
Silur			
Cambrium und Präcambrium			Glimmerschiefer Granatglimmerschiefer Amphibolite Gneise (Schiefergneise mit Granit-Gneisintrusionen): Schladminger Gneis In Verfaltung mit der Radstätter Decke diaphthoritisch

Lepontinische Deckenordnung

Radstätter Decke	Klammdecke	Zentralgneis- und Kalkphyllitdecke
Jurakalk (zum Teil als Marmor und lichter Bänderkalk)	Klammkalke und Klammschiefer (dunkle, kohlenstoffreiche Kalke?, seltener helle Bänderkalke, meist dunkle, zuweilen auch helle, sericitische Schiefer)	Kalkphyllitdecke: Kalkarme bis -freie Phyllite; Kalkphyllite; Kalkglimmerschiefer; Grünschiefer und Serpentine; Schwarze, blätterige Schiefer; Dolomite und Marmore; Quarzite mit Glimmerschiefer; Geröllgneise
Pyritschiefer (Rhät), dunkle, zum Teil phyllitartige Tonschiefer mit Quarzit- und Kalkbänken	Quarzite?	*Diskordanz nicht nachweisbar, aber theoretisch angenommen*
Triasdolomit	Grünschiefer?	Glimmerschiefer, Alter?
(Rauchwacken und Mylonite an Stellen anomalen Kontaktes)	(Alles wenig metamorph)	Zentralgneis; verhält sich intrusiv zum Glimmerschiefer, Alter der Intrusion fraglich (Zentralgneisdecke)
	NB. Die Stellung dieser Gebilde nicht sicher. Vielleicht weniger metamorphe Ausbildung der Kalkphyllite.	*NB. Die Kalkphyllitdecke entspricht der von Becke unterschiedenen oberen Stufe der Schieferhülle. Zunahme der Metamorphose, Annäherung an den Zentralgneis.*
		Die Zentralgneisdecke entspricht — abgesehen vom Zentralgneis — der von Becke unterschiedenen unteren Stufe der Schieferhülle; sehr stark metamorphe Ausbildung.
		Im Zentralgneis lassen sich petrographisch mehrere Varietäten ausscheiden, ferner Züge, in denen eine Verschieferung mit Glimmerschiefer eintritt.

Stark findet als über dem Zentralgneis folgend:

1. a) Zentralgneis, lichte Glimmerschiefer mit Konglomeratgneisen und Quarziten; b) Kalk- und Dolomitmarmore, selten Grünschiefer, amphibolitähnlich; c) Riffelschiefer (schwarzblättrige Glimmerschiefer).

2. a) Quarzite, selten Gneise oder Sericitschiefer, hin und wieder mit diesen Gliedern verknetete Dolomite oder weiße Kalke; b) Kalkglimmerschiefer mit Grünschiefer und Serpentin; c) Arler Kalkphyllite (schwarz).

3. a) Quarzite, Sericitschiefer (manchmal von farbigem Quarz, Porphyr, Granit, bunten Schiefern), Porphyroide, Grünschiefer; b) Klammkalke (selten etwas dolomitisch); c) Klammschiefer (petrogr. = Arler Kph.).

4. a) Quarzite und Sericitschiefer, oft Quarzgerölle, selten Grünschiefer; b) Kalke und Dolomite (oft als zerwalzte Breccien); c) Pyritschiefergruppe.

Diese Serien zerfallen (Termier) in zwei Hauptdecken, die Glimmerschiefer-Marmordecke und die Kalkglimmerschieferdecke.

Die Verfaltung der Gneise ist z. T. älter als die Bewegungen in der Schieferhülle, welche sich zum relativ starren Gneiskern verhält wie ein namentlich in gewissen Teilen (Riffelschiefer!) viel beweglicherer Mantel, der die Gneise mit ihren kleineren Einfaltungen in einer einfacheren Fläche überdeckt („Hauptoberfläche").

[Diese Arbeit Stark's fordert auf zu einem Rückblick auf die Arbeiten des Ref. am Tauernwestende und zu einem Überblick über die beiderseitigen Ergebnisse, welcher hiermit kurz versucht sei:

Übereinstimmend mit früheren Arbeiten des Ref. in den westlichen Tauern und also in ihrer Geltung beträchtlich zu steigern sind neben anderen besonders folgende Befunde Stark's.

Die Verfaltung der Gneise in sich und mit Schieferhülle, die überaus starke Druckbewegung der Schieferhülle, wobei durch korrelate Teilbewegung im Gefüge verschiedene tektonische Fazies entstanden, deren einige auch Stark beschreibt, die tektonische Komplikation der Schieferhülle, angezeigt durch Wiederholung gleicher Glieder, durch symmetrale Einschaltungen, selten durch Scharniere. Die Unterscheidung verschiedener für die untere Schieferhülle des Sonnblick- und Hochalmkerns jetzt ebenso für die des Tuxer und Zillertaler Kerns und vermutlich für die ganzen Tauern bezeichnender Glieder wie der oben aufgezählten, neben welche aus den Arbeiten des Ref. zu stehen kommen:

neben 1: Gneis, Knollengneis (Konglomeratgneis Stark's), Quarzit bis Grauwacke, z. T. mit Kohlenstoff, mit Porphyrquarzen, mit Knollen wie im Knollengneis, die hellen und dunklen Granatphyllite (dunkle Riffelglimmerschiefer), Tuxer Marmor, Pfitscher Dolomit, Grünschiefer und Amphibolit; kurz, Permocarbon, z. T. hochkristallin, und Kalke, welche am Tribulaun für Trias gelten.

Ferner wurde vom Ref. am Tauernwestende ganz wie nun von Stark die Wiederholung analoger Glieder tektonisch höher über dem Zentralgneis (allerdings etwas weitergehend als bei Stark) betont und der Vergleich solcher Glieder gerade wie z. B. der Tuxer Permocarbongrauwacken mit nordsteirischen und Semmering-Grauwacken durchgeführt. Vielleicht machen weitere Studien

in der Sonnblick- und Hochalmhülle noch die Albitgneise und Albitcarbonatgneise bekannt.

Eine Wiederholung unterer Schieferhülle an der Grenze gegen das ostalpine Kristallin im Süden ist bei Stark nicht zu erkennen zum Unterschied von den Befunden des Ref. am Tauernwestende.] **Bruno Sander.**

Seidlitz, W. v.: II. Rätikon. (Führer z. geol. Exkurs. in Graubünden und in den Tauern. Mit 1 Kartenskizze u. 2 Profilen. Leipzig 1913.)

Mohr, Hans: Eolithe in der Nordoststeiermark? (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1912. **62**. 4. Heft. Mit 7 Textillustr. Wien 1912.)

— Versuch einer tektonischen Auflösung des Nordostsporns der Zentralalpen. (Denkschr. d. Math.-naturw. Kl. d. k. Akad. d. Wiss. **88**. Mit einer tektonischen Übersichtskarte. Wien. 1912.)

Koken, E. v.: Beiträge zur Kenntnis der Schichten von Heiligenkreuz (Abteital, Südtirol). (Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. **16**. Heft 4. Wien 1913.)

Westalpen.

P. Beck: Die Niesen—Habkerndecke und ihre Verbreitung im helvetischen Faziesgebiet. Mit einem Beitrag zur Stratigraphie des Niesen von E. Gerber. (Ecl. geol. Helv. **12**. 65—147. Taf. 1—4. 1912.)

I. Einleitung. Schardt hat zuerst behauptet, daß der Flysch der Stockhorn—Chablaiszone sein exotisches Material von einer vorrückenden exotischen Decke empfangen hätte. Arnold Heim hat zuerst die Frage der exotischen Blöcke von der Tektonik trennen wollen und sie für normales, durch Eisschollen transportiertes Sediment erklärt. Er erklärte, die exotischen Blöcke seien dem helvetischen Flysch eigentümlich, während Schardt sowohl diesen wie den voralpinen Flysch für ihr Verbreitungsgebiet erklärte. Indem er den Wildflysch noch ins Mitteleocän stellte, kam Arnold Heim zu stratigraphischen Unmöglichkeiten und begann endlich auch mit der Möglichkeit zu rechnen, daß der Glarner Wildflysch und die Blattengratschichten einer älteren Überschiebungsdecke angehören könnten, deren Wurzel südlich der Säntis—Drusbergdeckenwurzel gelegen haben müßte. Tornquist hat sich ganz entschieden dahin ausgesprochen, daß Ablagerung von eocänen Sedimenten auf den in Bewegung befindlichen Decken sehr wohl denkbar ist und daß sich die Vorgänge der Flyschbildung und des Emporsteigens der Alpen nicht trennen lassen. Verf. hat seine Anschauungen aus der Untersuchung des Gebirges von Interlaken gewonnen und steht auf dem Schardt'schen, nicht auf dem Arnold Heim'schen Standpunkt. [Wir konstatieren hier, daß der Ausdruck „Einwickeln" für das Verhältnis der helvetischen und der exotischen Decke von Beck und Heim insofern verschieden gebraucht wird, als Arn. Heim sagt: Die höhere Überschiebungsmasse wurde durch die helvetischen Decken eingewickelt, während Beck sagt: Die Niederhorndecke wird durch die exotische

Decke eingewickelt. Eingewickelt wird das, was innen ist, durch das, was außen ist. Also wird genau genommen das helvetische Gebirge durch die exotische Decke eingewickelt, wie Beck sich ausdrückt. Ref.] Verf. erkannte die Existenz einer höheren Decke, die sich einst über das ganze helvetische Faziesgebiet ausgedehnt haben muß. Erst nachdem dies geschehen war, haben sich die helvetischen Decken gebildet. [Vergl. dies. Jahrb. 1913. I. -310-.]

II. Definition der Niesen—Habkerndecke.

1. Die präalpine Decke von Habkern. a) Die Grundmasse der Habkerndecke. Die präalpine Decke von Habkern besteht aus einem polygenen Komplex tertiärer Gesteine, in dem durch spärliche Fossilfunde das Lutétien, das Auversien und das Priabonien nachweisbar sind. b) Einschlüsse in der Habkerndecke. Von ihnen sind die bis hausgroßen Granitblöcke am bekanntesten, doch sind mesozoische sehr verbreitet. Im tieferen Wildflysch liegen zahlreiche größere und kleinere Klippen, die mit dem umgebenden Tertiär intensiv verquetscht sind. Sie stimmen faziell mit den mittleren Voralpen überein. Alle Gesteine, die als große Einschlüsse erscheinen, treten auch als Blöcke und als Konglomeratkomponenten auf. „Ganze Klippen, einzelne Blöcke und Konglomerate werden durch das präalpine Tertiär eingeschlossen und sind mit ihm durch stratigraphische (und tektonische) Übergänge verbunden.“ Verf. stellt sich vor, daß die Einschlüsse von einer Rias- oder Fjordküste stammen, die langsam ins Meer taucht und an der einzelne unterwaschene Klippenpartien auf die Meeresablagerungen stürzen. c) Abgrenzung der Habkerndecke vom helvetischen Tertiär. Das helvetische Eocän beginnt mit Nummulitensandsteinen und -kalken, die nach oben immer mergeliger werden und in helle Globigerinenschiefer übergehen. In den Mergeln treten gelegentlich Lithothamnienbänke auf. Die präalpine Flyschdecke unterscheidet sich durch folgende Merkmale: Auftreten von Lutétien- und Auversienfossilien über dem Priabonien der Stadschiefer, Führung von Klippengesteinen in den Konglomeraten, Breccien etc., Auftreten von Klippen und exotischen Blöcken, wilde Lagerung des exotischen Tertiärs an der Überschiebung. Die Habkerndecke ist eine voralpine Decke aus tertiären Gesteinen, die ihrerseits aus den Trümmern mesozoischer und kristalliner Gesteine in Form von Breccien, Konglomeraten, Blöcken und Klippen besteht und sich zwischen die helvetischen Gesteine und die mittleren Voralpen einfügt.

2. Die Geologie des Niesen. An dem merkwürdigerweise bisher noch niemals genauer untersuchten Niesen kann man eine obere Nummulitenflysch- und eine untere Fucoidenflyschmasse unterscheiden. Erstere besteht aus Breccien mit bis 8 cm großen Brocken (viel rostgelb angewitterte Dolomite), fein- bis grobkörnigen Sandsteinen mit Glimmerblättchen und Dolomitbröckchen. Mittelkörnige, graue Sandsteine des Niesengipfels lieferten kleine Nummuliten, die allerdings nach Boussac spezifisch nicht bestimmbar sind. Auch flache Linsen von bläulichem Kalkstein treten auf. Tonschiefer treten ganz zurück. In der Fucoidenflyschmasse kommen Breccien mit bis 50 cm großen Komponenten, glimmerreiche Sandsteine und Tonschiefer mit Fucoiden und Helminthoiden vor. In den tieferen Teilen des Niesenflysches, in den Konglomeraten treten Klippen von Lias, Triasgips und -rauhwacke auf, in deren Um-

gebung die Konglomerate gröber werden. Beide Gesteinskomplexe zeigen verschiedene Streichrichtung, so daß eine getrennte Herkunft für sie anzunehmen ist.

3. Der Name Niesen—Habkerndecke wurde gewählt, weil beide eins sind und weil der erstere Name älter, der letztere aber wegen der Wichtigkeit des Habkerngranites für ihre Erkennung auch ganz berechtigt ist.

4. Entspricht die Niesen—Habkerndecke der Bündnerdecke Paulcke's? Diese Frage ist mit Nein zu beantworten. Dagegen ist das, was Paulcke im Unterengadin als Äquivalent der Klippendecke ansprechen zu können glaubt, offenbar dasselbe wie die Niesen—Habkerndecke.

III. Über die Verbreitung der Niesen—Habkerndecke zwischen Engstligenbach und Rhein.

1. Fortsetzung der Niesen—Habkerndecke östlich des Rheins. Im Vorarlberg und Algäu scheint eine präalpine Eocändecke sicher vorhanden zu sein. So beobachtete Wepfer im Bregenzer Wald exotische Konglomerate, die in grünen Quarzit übergehen und mit Fucoidenschiefern wechsellagern. Nach der tektonischen Lage entspricht die Flyschzone des Bregenzer Waldes der subalpinen Zone des Bregenzer Waldes. Im Algäu treten nach Tornquist und Rösch auch noch Klippeneinschlüsse von nicht-helvetischer Fazies auf. Die südliche Vorarlberger Flyschzone entspricht nach Lage und Gesteinscharakter dem Habkerngebiet. Statt Klippen der mittleren Voralpen liegt hier die ostalpine Überschiebung darauf.

2. Das Säntis—Mattstockgebiet. Hier findet man die präalpine Decke z. T., aber nur wenig, in subalpiner („prähelvetischer"), z. T. in suprahelvetischer Lage. Der Fähnerngipfel gehört zur Niesen—Habkerndecke, desgleichen die Flyschmulde von Wildhaus—Amden. Die Beschreibung, die Arnold Heim von dieser letzteren entwirft, paßt ohne weiteres auf die Niesen—Habkerndecke. Das Eocän der Gräppelenalp ist ein in einem Fenster in der Säntisdecke sichtbares Stück Habkerndecke. Im östlichen Säntisgebiet lagert die Niesen—Habkerndecke über den helvetischen Stadschiefern, im Churfirsten—Mattstockgebiet auf den Mergeln der helvetischen oberen Kreide. Das Eocän, das auf letzterem lag, wurde weggeschürft und mit der präalpinen Decke verquetscht. Eine Gliederung der Decke ist wegen der verworrenen Lagerung so gut wie ausgeschlossen. Die Grabser Klippe beweist die Auflagerung der mittleren Voralpen auf die Niesen—Habkerndecke.

3. Das Gebiet zwischen Rhein und Linth. Tolwinski hat an den grauen Hörnern, Blumental in der Ringel—Segnesgruppe Wildflysch gefunden, desgleichen Oberholzer im Gebiet Kärpf—Heidelpaß, zwischen Weißtannen- und Calfeusertal usw. Dieser Wildflysch ist nicht autochthon, sondern gehört zur Niesen—Habkerndecke.

4. Das Gebiet zwischen Klausen und Surenen. Auch hier findet sich Wildflysch, der nach Staub sowohl die Griesstock- wie auch einen Teil der hohen Faulendecke unterteuft.

5. Das Gebiet zwischen Linth und Vierwaldstättersee. Arnold Heim beschreibt vom Großen Aubrig typischen Wildflysch. Hier ist das helvetische Eocän von der helvetischen Oberkreide abgeschoben und in die weichen

Leistmergel sind tektonische Blöcke der Klippen eingeknetet. Im Gebiet von Eutal—Einsiedeln liegt das Tertiär der Drusbergdecke abgeschoben auf dem Wildflysch der Niesen—Habkerndecke. Erst hat sich diese letztere über das helvetische Faziesgebiet ausgedehnt, dann erst trat die Hauptalpenfaltung ein und erzeugte die helvetischen Decken, noch später schoben sich die mittleren und höheren exotischen Decken über die helvetischen und bei diesem Anlaß fand die eben erwähnte Abschürfung statt. Auch im Flysch des Alpenrandes, zwischen Helveticum und Molasse finden sich exotische Massen.

6. Die Nidwaldner Klippen ruhen auf einer Zwischenlage, bestehend aus der Niesen—Habkerndecke, auf dem Tertiär des Helveticums.

7. Die Flyschzone zwischen Sarner Aa und Thuner See zeigt die Habkerndecke, wie die Aufnahmen des Verf.'s gezeigt haben, in großer Ausdehnung. Diskordant auf ihr oder auch auf helvetischen Schichten liegen die höheren Klippendecken.

8. Die subalpine Flyschzone zwischen Vierwaldstätter- und Thuner See liefert exotische Habkerngranite, jurassische Klippen, Konglomerate und Breccien; neben Klippengesteinen finden sich auch helvetische Massen in ihr, so die Taveyannazsandsteinklippen von Merligen, Bodmi, Zettenalp usw., die sich am linken Ufer des Thuner Sees und im Grunde des Kien und des Kandertales verfolgen lassen bis in ihre Heimat, die Gellihornzwischendecke.

9. Im Gebiet zwischen Thuner See und Engstligenbach findet man die Fortsetzung der Habkerndecke in den Gehängen zwischen Därliggrat und Buchholzkopf, am Kreuzbach oberhalb Leissigen, auf der Brunnialp, an der Wetterlatte, auf der Rengg, auf dem Knubel zwischen Ärmighorn und Giesenengrat und in der Paßzone von Adelboden. Dies alles ist suprahelvetischer Teil der Niesen—Habkerndecke, der intra- und prähelvetische wird vertreten durch die Klippen von Endtal, Suldtal, Kiental, Niesen. Östlich des Dündenhornes am Westfuß der Birra tritt Wildflysch auf, und das von Buxtorf als Carbon gedeutete Schiefervorkommen im Lötschbergtunnel ist ebenfalls Wildflysch (mit eingeschlossenen Triasschollen, die wegen des Auftretens von Gips und Dolomitbreccie exotisch sein müssen, denn zum Sedimentmantel des Aarmassivs gehören diese Gesteine nicht).

10. Bezüglich der Voralpen, in denen Verf. gegenwärtig mit E. Gerber untersucht, wird nur angegeben, daß die Niesen- und die Gurnigelzone zweifellos identisch sind.

IV. Über die Entstehung der Niesen—Habkerndecke.

Die sedimentären Komponenten dieser Decke stehen faziell der Decke der mittleren Voralpen am nächsten, so die Couches rouges, die untercretacischen Aptychen-Fleckenkalke, Malm- und Doggergesteine (letztere ähnlich denen der nördlichen mittleren Voralpen), Dolomitquarzsandstein und Posidonienschiefer des Lias, Dolomit, Rauhwacke, Gips. Wegen des Fossilmangels lassen sich die Gesteine in den Konglomeraten und den Blöcken selten mit Sicherheit bestimmen. Das charakteristische kristalline Gestein der Decke ist der Habkerngranit. Daneben finden sich Glimmerschiefer, seltener Gneise und sehr selten basische Gesteine. Die nächsten Verwandten dieser Gesteine finden sich nicht

im Aarmassiv, sondern südlich der Alpen. Aus den höheren exotischen Decken sind sie fast gar nicht bekannt. Die Niesen—Habkerndecke ist also durch ihre kristallinen Bestandteile ganz besonders ausgezeichnet. Anklänge an die helvetische Fazies finden sich besonders in der Paßzone. Die Wurzel der Niesen—Habkerndecke muß zwischen den helvetischen und der präalpinen liegen.

In den Geröllen der subalpinen Nagelfluh lassen sich Gesteine der höheren exotischen Decken kaum nachweisen. Saure Eruptiva spielen darin eine große Rolle und dann sedimentäre Komponenten der Niesen—Habkerndecke, die sich ja allerdings von den Gesteinen der mittleren Voralpen nicht trennen lassen. Zum großen Teil muß die Nagelfluh von der Niesen—Habkerndecke herstammen. Daß diese Decke älter als die anderen Klippendecken ist, folgt schon daraus, daß sie das Material der Nagelfluh geliefert hat. Denn das hätte sie nicht gekonnt, wenn sie von höheren Decken bedeckt gewesen wäre. Wegen des Fehlens helvetischer Gesteine in der Nagelfluh muß bei Beginn der Molassebildung das helvetische Gebiet von der Decke schon verhüllt gewesen sein. Auch wegen des Vorkommens auf und mitten in den helvetischen Decken muß die Niesen—Habkerndecke vor diesen entstanden sein, ferner auch vor den höheren exotischen Decken; denn von diesen findet man nichts in den helvetischen Decken eingewickelt. Die jüngsten helvetischen Gesteine, die noch von der Niesen—Habkerndecke bedeckt werden, sind der Taveyannazsandstein und der helvetische Flysch, denen nach der Flora und Fauna von der Dallenfluh bei Merligen oligocänes Alter zugesprochen werden muß. Die Überschiebung begann im Oligocän, denn die Decke liegt im Süden (helvetische Decken) auf Stadschiefern (= Priabonien [Obereocän]), weiter nördlich (parautochthones und autochthones Gebirge) auf unteroligocänem Taveyannazsandstein und hat an der Bildung der oberoligocänen Rallig- und Hilfernschichten teilgenommen.

In der Niesen—Habkerndecke finden sich nur Lutétien, Auversien und Priabonien. Das Material dieser tertiären Schichten wird von kristallinen, Trias-, Jura und Kreidegesteinen gebildet. In der Zone, wo sich die tertiären Gesteine der Decke bildeten, muß zur Eocänzeit ein stark gefaltetes Gebirge existiert haben, das der Erosion und der Abrasion durch das Eocänmeer zum Opfer fiel. Verf. stellt sich vor, daß dies Gebirge als Deckengebirge gebaut war und nach Norden ins Eocänmeer hineingeschoben wurde. Verf. hat früher eine ältere oder primäre und eine jüngere oder sekundäre Habkerndecke unterschieden. Nur Teile der letzteren beteiligen sich am Aufbau der heutigen Alpen. Die erstere lieferte das Material für die letztere, schob diese bei andauernder Gebirgsbewegung über die helvetische Region hin und lagerte sich selbst zur Zeit der Molassebildung über der sekundären Decke, wurde während des Miocäns ganz abgetragen und in der Nagelfluh verarbeitet.

Zum Schluß entwirft Verf. ein Bild von der Entwicklung der Niesen—Habkerndecke, wozu mehrere Profile beigegeben werden, die die Vorgänge verdeutlichen sollen. **Otto Wilckens.**

E. Argand: La Doire Baltée en aval d'Aoste. (Revue de Géographie annuelle. **3**. 381—391. 1909.)

Um die Herausbildung des Tales der Dora Baltea unterhalb von Aosta zu verstehen, geht man am besten von der Form der Decke VI (Dt. Blanche—Mte. Emilius—Mt. Rafré) der Walliser Gneisdecken aus. Diese senkt ihre Achse von NO. bis gegen das Aostatal im SW. um 46 pro mille, von SW. her gegen NO. bis ans Aostatal um 175 pro mille. Die Tiefe der Einsenkung der Decke im Bereich des Aostatales, das von Aosta bis Saint Marcel, d. h. auf 10 km in diese Senke fällt, beträgt 2400 m. Die Einsenkung läuft W.—O., schneidet also Streich- und Schubrichtung der Falten unter 45°. Zweifellos ist es kein Zufall, wenn der Hauptwasserlauf eines großen Gebietes mit der tiefsten strukturalen (tektonischen) Depression zusammenfällt. Eine solche muß sicherlich auf die Gestaltung des Flußnetzes einen großen Einfluß gehabt haben. Die Entwicklung des Flußnetzes im einzelnen aufzuklären, erscheint unmöglich. Die Lage der Wasserläufe in der Präglazialzeit ist sehr schwer zu ermitteln und von den postpliocänen Dislokationen läßt sich nur die vertikale Komponente ermitteln, die am Südrande der Alpen eine Hebung von 400—500 m darstellt. Weder diese Hebung noch die Wirkungen der rückwärts schreitenden Erosion noch Verlegungen der Erosionsbasis noch die Vorgänge der Glazialzeiten haben den Einfluß der tektonischen Anlage des Talstückes Aosta und Saint-Marcel unwirksam gemacht. **Otto Wilckens.**

E. Argand: Les nappes de recouvrement des Alpes Pennines et leur prolongements structuraux. (Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. N. F. **31**. No. I. 1—25. Taf. I, II. 1911.)

Die Arbeit beginnt mit einer Erläuterung der Tafeln, nämlich einer tektonischen Karte der Penninischen Alpen, eines schematischen Stereogramms derselben und eines ähnlichen Stereogramms, in dem die Antiklinalen der Walliser Gneisdeckfalten unter Leerung der Synklinalen dargestellt sind.

Sodann folgt eine Kritik an einigen von C. Schmidt geäußerten Ansichten über den Bau der Walliser Gneiszone [vergl. dies. Jahrb. 1910. I. -91- und -241-]. Widersprochen wird der Auffassung, daß die SO.—NW.-Richtung der Synklinale III—IV zwischen Alp Arza und Simplon eine tektonische Bedeutung habe. Es gibt hier keine nach NO. gefalteten Transversalfalten mit im SW. geschlossenen Scharnieren. Es liegt hier eine Verwechslung der Streichrichtung der Falten mit der Richtung der Schichten an der Oberfläche und der Schubrichtung mit dem Fallen vor. Die transversale Erscheinung der Zonen beruht auf dem Anstieg der Faltenachsen, durch welchen die Deckfalten im Streichen an der Erdoberfläche austreten.

Das Ausmaß der Überschiebung von Decke IV ist viel größer, als bisher angenommen. Gegen außen tritt der Stirnrand bei Chippis und Sion viel weiter nach vorn vor als bei Stalden und Turtmann. Das Aarmassiv und die Falten seiner helvetischen Bedeckung sinken nördlich von Raron eher in südwestlicher als in westlicher Richtung in die Tiefe, so daß ihre unterirdische Fortsetzung

durchaus nicht nur nördlich der Rhône, sondern im Gegenteil hauptsächlich südlich der Rhône verläuft. Die Fortsetzung des Aarmassivs liegt etwa unter Evolena, und ARGAND ist der Ansicht, daß sie weiterhin rückwärts vom Mt. Blanc-Massiv liegt. Dank der Senkung des Aarmassivs gegen SW. und des Mt. Blanc-Massivs nach NO. konnte die Decke IV eine solche Protrusion bilden, wo ihrem Vordringen der geringste Widerstand entgegenwirkte. Gegen innen läßt sich die Trias der Aozaalp durch Val Bognanco noch bis etwas jenseits des Colle Selarioli verfolgen, wodurch sich das Ausmaß der Überschiebung von Decke IV um 11 km erhöht. Auf der Linie Turtmann—Selarioli beträgt die Überschiebung 50 km, bei Sion vielleicht 60. Die ganzen Casannaschiefer und die Carbonzone ruhen auf Mesozoicum.

Der folgende Abschnitt der Arbeit (p. 8) beschäftigt sich mit dem Widerspruch C. SCHMIDT's gegen die Deckennatur des Mte. Rosa-Massivs. Daß die Mte. Rosa-Masse in seiner Westhälfte unter die mesozoischen Schichten der Täler von Saas, Zermatt, Challant und Alagna untertaucht, wußten LUGEON und ARGAND sehr gut, als sie ihre Hypothese aufstellten. Will man Decken nachweisen, so kommt es nicht auf den hangenden, sondern auf den verkehrten Mittelschenkel und die jüngere Unterlage an. Wichtig ist also, daß der Mte. Rosa-Gneis an seinem NO.-Ende auf der Synklinale des oberen Zwischbergen-, Bognanco- und Antronatales schwimmt und hier wegen der Achsenhebung durch die Erosion abgeschnitten wird, daß im Furggental ein kleines mesozoisches Fenster im Mte. Rosa-Gneis erscheint und daß die Wurzel, in vollem Zusammenhang mit der Decke, über Bannio den Tessiner Gneis erreicht.

Wenn die Mulde von Furggen sich, wie C. SCHMIDT annimmt, unten schlösse, so würde sie nicht mit dem mesozoischen Löffel von Bognanco verfließen können, sondern müßte sich nach SW. zu mit der normalen Sedimenthülle des Massivs vereinigen. Dazu beobachtet man auch noch eine oben geschlossene Triasmulde am Sonnighorn. Die Überkippung bei Antrona bedeutet den Austritt der mesozoischen Massivunterlage.

Das Camugheromassiv gehört zur Decke des Großen St. Bernhard. Alle Einwürfe von C. SCHMIDT beruhen auf einer Überschätzung der Lokal- zu ungunsten der Regionaltektonik.

(p. 10.) Die Fortsetzung der Decken nach NO. und SW. Östlich des Simplon steigen die Achsen der Decken bis zur Tessiner Querwölbung an und sinken dann nach Graubünden hin ab. Verf. stellt die Hypothese auf, daß folgende Beziehungen zwischen den Walliser und Tessiner Gneisdecken bestehen.

Dent Blanche VI	Suretta
Monte Rosa V	Tambo.
Großer St. Bernhard IV	Adula.

Der Zusammenhang zwischen diesen Decken ist zerstört bis auf ein schmales Wurzelbündel (dessen Stellung um die Vertikale schwankt), das sich über Ossola—Locarno—Bellinzona nach Chiavenna zieht.

Es ist zweckmäßig, die penninischen Decken in zwei Gruppen zu teilen, eine untere, simplo-tessinische, und eine obere. Erstere umfaßt den größeren Teil der Tessiner Gneise mit den Lappen des Molare und von Campolungo,

die Simplonfalten I, II, III und den Verampiogranit. Die höhere Deckengruppe umfaßt eine 3—4fache Masse als alle übrigen alpinen Decken im gleichen Querprofil.

Wie sich die Walliser Gneisdecken ostwärts in die Luft fortsetzen, so westwärts unter der Oberfläche. Der tektonische Fächer, den man im Val de Bagnes beobachtet, gehört dem hangenden Schenkel der Decke des Großen St. Bernhard an. Zwischen diesem Fächer und dem axialen Carbonfächer der französisch-italienischen Alpen gibt es keine Grenze. Es ist unmöglich, daß eine Synklinale von 50 km Überfaltungsausmaß in axialer Richtung an Ausmaß sehr rasch abnimmt. Aus diesen Gründen darf man mit Bestimmtheit annehmen, daß dieser ganze axiale Fächer einer mesozoischen Unterlage aufruht. An und für sich beweist eine Fächerstruktur weder Autochthonie noch Wurzellosigkeit.

Nunmehr (p. 12) kommt Argand auf die Diskussion zwischen Termier und Kilian zu sprechen, von denen der erstere behauptet, das Eocän der Zone der Aiguilles d'Arves und das Mesozoicum des Briançonnais reiche weit nach Osten unter die sogen. axiale Carbonzone hinunter, während der letztere das bestreitet. Leider ist die Region, um die es sich hier handelt, von der Natur mit ihren Erosionskräften weniger scharf seziert als von dem Geologen, so daß das Streitobjekt unsichtbar bleibt. Auch die Überschiebungen des Embrunais und der Ubaye und die Schuppungen an der Stirn der Briançonnaisfalten geben keinen Aufschluß, obwohl sie es wahrscheinlich machen, daß auch der Carbonkern dieser Falten und Decken weit vorgestoßen sei. Aber man kann das Problem nicht aus den Aufschlüssen lösen, die die französischen Alpen bieten, nur fehlte eben bisher immer noch die Kenntnis des Verbindungsstückes zwischen dem Simplon einer- und dem Briançonnais und der Ubaye anderseits mit einem Flächeninhalt von 8000 qkm. Jetzt wissen wir aber, daß die Penninischen Alpen klar aufdecken, was die französischen Alpen verbergen. Der Decke IV gehört auch der Carbonfächer an, und das ständige Vorhandensein frontaler Verzweigungen dieser Decke beweist allein schon, daß ihre Deckennatur bis zum Mittelländischen Meer hin anhält. Die Rückfalten sind auf den hangenden Schenkel der Decke beschränkt. Die Eogendecken des Embrunais und der Ubaye und ihre zerstörte Fortsetzung über dem Mercantour- und wahrscheinlich auch dem Pelvouxmassiv und im ligurischen Eogen sind die tertiäre Hülle, die tertiären Stirnwölbungen und die tertiäre Unterlage der Decke IV sowie vielleicht auch noch tieferer tektonischer Elemente.

Kilian's Einwürfe gegen diese Auffassung können nach Ansicht des Verf.'s abgeschwächt werden. Die autochthone Auflagerung des Eocäns am Rande des Pelvoux sagte nichts gegen eine entfernte Herkunft der von mesozoischen Schuppen durchsetzten Eogendecke und die Überschiebungen des Embrunais mit ihrem Ausmaß von 30—40 km können nicht auf wenige Kilometer Entfernung in axialer Richtung aufhören. Wenn die Dauphiné- und die Briançonnaisfazies in gewissen Stufen des Mesozoicums Übergänge zeigen, so spricht das nicht absolut für geringe Faltungsbreite der Muldenzone der Aiguilles d'Arves, sondern kann auch als Beweis dafür aufgefaßt werden, daß Sedimentations- und tektonische Zonen nicht immer zusammenfallen. Der Übergang zwischen der Briançonnais- und der Glanzschieferfazies vollzieht sich im Rückenschilde

im hangenden Schenkel der Deckfalte IV. Die Geometrie der Decken ist nicht immer von der Paläogeographie abhängig. Es ist daher zweckmäßig, „mit einem Minimum von Stratigraphie“ die Form der Decken aufzusuchen, dann erst diese abzuwickeln und die Faziesgrenzen festzustellen. Manche Forscher denken immer, jede Decke hätte ihre besondere Fazies, aber das ist gar nicht gesagt.

Die Decke V in den französisch-italienischen Alpen. Die Kuppel des Gran Paradiso ist das Homologon des Mte. Rosa, die Synklinalzone der Grivola das der Zone von Saas, Valsavaranche das der Mischabel. Das Dora-Maira-Massiv ist die Fortsetzung der Decke V in den Kottischen Alpen. Der obere Teil dieses Deckenmassivs liegt über der graphitischen Zone von Pinerolo und Giaveno. Daß es gegen Westen tauchende Teildecken vorstößt, geht aus dem Vorhandensein von mesozoischen Mulden hervor, die mit dem Mesozoicum des Mte. Viso nicht in Verbindung stehen. Im Bereich des Chisoneflusses nördlich von Perosa und gegen den Mte. Freidour hin finden sich im Dora-Maira-Massiv transversale, also W.—O. streichende Falten, die das Ergebnis eines longitudinalen Zusammenschubes sind. Ergreifen solche transversale Rückfalten den verkehrten Schenkel der liegenden Falten und ihre Unterlage, so entstehen transversale (oder subtransversale) Tunnel voll Mesozoicum, die von alten Gesteinen überdeckt und umgeben werden. Solche Tunnel finden sich auch am West- und am Südrande der Deckscholle des Monte Emilius, bei denen dazu noch der Horizontalschnitt eine gegen NO. konkave Kurve bildet.

Petrographische Übereinstimmungen weisen darauf hin, daß die Zone Sesia—Lanzo die Wurzel der Deckscholle des Mte. Emilius ist wie überhaupt der ganzen Decke VI.

Die Tatsache, daß sich an der Innenseite des Gebirgsbogens longitudinale Zusammenstauungen finden, ist von Wichtigkeit für die Entstehungsgeschichte des Gebirges. Die Decken wuchsen langsam westwärts in einen Raum hinein, der durch die varistischen Massive im Halbkreis eingeengt war. So mußten sie sich diesem gewaltigen Hindernis anpassen. Dabei traten innen auch Querfaltungen auf. Die Fächerstruktur der innersten Zonen sowohl wie des hangenden Schenkels der Decke IV beruht auf dem Überdruck, der in der Tiefe in der Richtung gegen außen wirkte. Andere Rückfalten, wie die in Kilian's Guilprofil, scheinen nach der Ansicht des Verf.'s durch Längsdehnung entstanden zu sein.

Die ganze Entwicklungsgeschichte der Decken ist, wie Verf. glaubt, einheitlich und alle Einzelheiten sind aus der einen mechanischen Ursache, dem einseitigen Gebirgsdruck, erklärbar. So wie heute die tektonischen Elemente übereinander folgen, so sind sich auch die tektonischen Geschehnisse im Laufe der Zeit gefolgt. Der einseitige Druck hat sich auch nach der Entstehung der Decken weiter geäußert und das Rückland gegen die Wurzelregion gepreßt, und zwar in der Tiefe stärker als in der Höhe, so daß die tieferen Teile gegen NW. vorgedrückt wurden, während die höheren zurückblieben. Wahrscheinlich ist die Verdrückung der Wurzeln sehr bedeutend. Sonst könnte man sich nicht gut vorstellen, wie aus ihnen die 4—5mal stärkeren Decken hätten hervorgehen können. Die steile Stellung der Wurzeln dürfte eine sekundäre Erscheinung sein. Zuerst haben die rückwärtigen Teile der Decken wohl ein sanftes Fallen besessen. **Otto Wilckens.**

E. Argand: Sur la répartition des roches vertes mésozoiques dans les Alpes Pennines avant la formation des grands plis couchés. (Proc.-verb. Soc. Vaud. Sc. Nat. 1. März 1911.)

Im Mesozoicum der Synklinalen zwischen den Walliser Gneisüberfaltungsdecken sind die grünen Gesteine nicht gleichmäßig verteilt, sondern am häufigsten im verkehrten Mittelschenkel der Decke VI, der Hülle der Decke V und im inneren (d. h. südlichen) Teil des hangenden Schenkels der Decke IV. Der Regionalmetamorphismus ist von der Häufigkeit oder Seltenheit dieser basischen Eruptiva ganz unabhängig. **Otto Wilckens.**

E. Argand: Sur les plissements en retour et la structure en éventail dans les Alpes Occidentales. (Proc.-verb. Soc. Vaud. Sc. Nat. 17. Mai 1911.)

Die gegen den Außenrand gerichtete Unterschiebung der Walliser Gneisdecke V unter einen Teil der Decke IV ist die Entstehungsursache für die gewaltige Rückfalte der Decke IV, welche die Mischabelkette bildet. Der Decke IV wird dadurch eine Fächerstruktur verliehen. Ähnliche Rückfalten wie die der Mischabel finden sich im Val des Dix, Val de Bagnes und Turtmanntal. In den Grajischen Alpen ist die Rückfalte der Valsavaranche ein Äquivalent der Mischabelrückstülpung. Auch in den Kottischen Alpen scheinen die Stirnfalten der Decke V (Dora-Maira-Massiv) unter der mesozoischen Zone des Mte. Viso auf dem hangenden Schenkel der Decke IV in der Weise gewirkt zu haben, daß in diesem Rückfalten entstanden. Die liegenden Falten Dora-Maira haben sich westwärts bewegt wie der Mte. Rosa nach NW. Das westliche (nordwestliche) Einfallen in den Rückfalten darf einen da nicht irreführen.

Für die inneren französisch-italienischen Alpen ist es bei aller Mannigfaltigkeit der Einzelheiten der tektonische Charakterzug, daß die Decken IV (Großer St. Bernhard) und V (Mte. Rosa) persistieren und sich mehr oder weniger kapuzenförmig umhüllen. Dagegen wechselt die Möglichkeit des Einblicks in den Gebirgsbau je nach der Wirkung der Erosion: in den Penninischen Alpen erkennt man vorzüglich die vertikale Deckenfolge, im französisch-italienischen Abschnitt fällt die Erdoberfläche ziemlich mit der Ebene der Deckenachsen zusammen, und man sieht hier nur die oberen und mittleren Teile und die Rückenschilde der Decken IV und V. Was man den Fächer der französisch-italienischen Alpen nennt, ist eigentlich nur der obere Teil des Fächers. Durch die Hebung der Achse von SW. nach NO. treten die tieferen Teile an die Oberfläche. Dort sieht man den 35 km breiten Fächer in axialer Richtung auf der Synklinale III—IV liegen und nur mit einem dünnen Stiel, die Camugheromasse, mit seinen Wurzeln zusammenhängt.

Otto Wilckens.

E. Argand: Sur la limite des deux séries cristallophylliennes compréhensives dans les Alpes Occidentales. (Proc.-verb. Soc. Vaud. Sc. Nat. 5. Juli 1911.)

Die sogen. axiale Permcarbonzone und ihre Hülle von Triasquarzit bildet vom Wallis bis ans Mittelmeer die Antiklinalen der Decke des Großen St. Bernhard. Die Zurechnung zu den Antiklinalkernen und nicht zu den Synklinalen ist nötig, weil es zwischen den untertriadischen Quarziten und den obersten Partien der komprehensiven kristallophyllitischen Gesteinsfolge seitliche Übergänge gibt. Um eine bestimmte Grenze zu haben, deren Fläche als Grundlage für Strukturbilder des Gebirgsbaus verwendbar ist, muß man die Untergrenze der zweiten komprehensiven Schichtfolge an die Basis der Triaskalke legen. Allerdings ist diese Grenze nicht eine Fläche, sondern eine mit einer gewissen Mächtigkeit begabte Platte, da vertikale Übergänge zwischen den triadischen Quarziten und Kalken oder zwischen den Quarziten und den Glanzschiefern oder auch zwischen diesen und der tiefen komprehensiven Folge (ohne Zwischenlagerung von Quarziten) vorkommen.

Wie Verf. schon früher betont hat, sind die Decken IV, V und VI große liegende Falten. Weil an ihrer Basis ein allmählicher Übergang von den Gesteinen der Sättel in die Mulden stattfindet, kann keine andere Form der Überschiebung vorliegen. **Otto Wilckens.**

---

1. **E. Argand**: Phases de déformation des grands plis couchés de la zone pennique. (Proc.-verb. Soc. Vaud. Sc. Nat. 21. Febr. 1912.)

2. —: Encore sur les phases de déformation des plis couchés de la zone pennique. (Ebenda. 6. März 1912.)

3. —: Le rythme du proplissement pennique et le retour cyclique des encapuchonnements. (Ebenda. 20. März 1912.)

Für die penninische Zone der Alpen, d. h. diejenige der liegenden Falten des Simplon und des Tessin, des Großen St. Bernhard, des Monte Rosa, der Dent Blanche und ihrer mesozoischen und tertiären Hülle ist der Schlüssel für das Verständnis der Tektonik die Berücksichtigung des schiefen Austritts der Faltenachsen an die Erdoberfläche. Dank dieses schiefen Austrittes kann man die Tektonik der 20 km mächtigen abgetragenen Masse und der Masse bis in 20 km Tiefe ermitteln. Die Bildung der Deckfalten hat sich in sehr bedeutender Tiefe vollzogen, und zwar in mehreren Phasen, deren wichtigste die folgenden sind:

1. Die Bernhard-Phase: Es bildet sich die Decke (IV) des Großen St. Bernhard mit ihren Verzweigungen aus.

2. Die Dent Blanche-Phase: Die Decke (VI) der Dent Blanche rückt gegen den Außenrand der Alpen vor. Unter ihr werden die Verzweigungen der Decke IV stark verquetscht, so daß ihre Masse vorgedrückt wird und sich in großer Mächtigkeit dort ansammelt, wo geringerer Druck auf sie einwirkt. So entsteht der Fächer von Bagnes mit seinen Rückfalten.

3. Die Monte Rosa-Phase: Die Stirnfalten der Decke (V) des Mte. Rosa bohren sich in den hangenden Schenkel der Decke IV, wodurch sich auf Hunderte von Kilometern Länge der Hauptfächer der Westalpen ausbildet. Seine größte Rückfalte ist die der Mischabelkette. Bei ihrer Rückstülpung gelangt ein Teil der durch VI verquetschten Verzweigungen von IV ebenfalls zwischen VI und V.

4. Die insubrische Phase: Die insubrische Zone dringt unter die Wurzelregion der Deckfalten vor. Dadurch tritt eine starke Kompression der penninischen Zone ein. Die Wurzeln, die vordem sanft gegen den Innenrand der Alpen einfielen, wurden dadurch steil gestellt, ja überkippt, zugleich verquetscht, ausgedünnt und lokal zertrümmert. Gleichzeitig wird die penninische Zone hochgepreßt, und zwar besonders in ihren rückwärtigen Teilen. Die Deckfalten V und VI, die vordem gegen den Außenrand der Falten hin anstiegen, werden dadurch zu Tauchdeckfalten.

In den Westalpen entstanden durch diese tektonische Entwicklung drei Fächer: der äußere von Bagnes, der Hauptfächer und innen der Wurzelfächer. Die Fächerstruktur rührt daher, daß der einseitige Druck sein Maximum in einer gewissen, mit jeder Phase größer werdenden Tiefe erreichte. Der Unterbau der penninischen Zone zeigt im Tessin 40 km Breite, während sein Oberbau im Querschnitt von Sion 90 km breit ist.

Die innere Partie der penninischen Zone stellt ein riesiges Gewölbe dar, das für die Lepontinischen, Penninischen, Graischen und Kottischen Alpen eine Erhebungszone darstellt, die auch in der Präglazialzeit von großer Wichtigkeit als Wasserscheide war. Auf ihr beruht auch die Asymmetrie des Reliefs und der Entwässerung der Alpen.

Am Südrande des piemontesischen Beckens werden die Decken, speziell Decke IV, von oligocänen Schichten diskordant überlagert, und zwar wäre dies Sannoisien (Rovereto) oder Rupélien (Haug). Die Bernhard-Phase ist also voroligocän, ebenso die beiden folgenden Phasen, auch der Anfang der insubrischen; diese hat aber noch während des Neogens oder noch länger fortgedauert.

Unter dem Andrang der penninischen Massen sind im hercynischen Unterbau schräg aufsteigende Gleitflächen entstanden, an denen sich keilförmige Schollen emporgeschoben haben. Der Gotthard verdankt seine Fächerstruktur der in der Tiefe erfolgten Unterschiebung der liegenden Falte des Pizzo Lucomagno, die sich vor dem Hindernis senkrecht aufrichtet.

Die Unterschiebung erklärt die Erscheinungen der Rückfaltung, die kein der Annahme eines einseitigen Druckes widersprechendes Phänomen ist.

Otto Wilckens.

---

1. **E. Argand**: Sur la tectonique de la grande zone permo-carbonifère du Valais à la Méditerranée. (Actes Soc. Helv. Sc. Nat. 94. session. Solothurn 1911. **1**. 2 p.)

2. —: Sur la tectonique de la grande zone permo-houillère des Alpes Occidentales. (Ecl. geol. Helv. **11**. 747—750. 1912.)

Wie Gerlach schon 1871 festgestellt hat, geht die große Carbonzone der Westalpen an ihrem Innenrand verschiedentlich ohne scharfe Grenze in die metamorphen Casannaschiefer über. Die Carbonzone gehört der Decke des Großen St. Bernhard an, wie Verf. zusammen mit M. Lugeon nachgewiesen hat. Der Übergang vom Carbon in die Casannaschiefer vollzieht sich in vertikaler und horizontaler Richtung, indem entweder Wechsellagerungen eintreten

oder petrographische Übergänge stattfinden. Das normale Carbon besteht aus Tonschiefern, Phylliten, Sandsteinen und Konglomeraten, die metamorphen Schiefer aus chloritischen und sericitischen Glimmerschiefern. Im hangenden Schenkel der Decke IV nahe dem Kontakt mit der darüber folgenden Combinzone findet sich gewöhnlich kein Carbon, sondern an seiner Stelle Glimmerschiefer und Paragneise mit Prasiniteinlagerungen, worauf untertriadischer Quarzit folgt oder der Triaskalk oder aber auch gleich die Glanzschiefer. Der Habitus der Prasinite in den alten metamorphen Gesteinen gleicht sehr demjenigen der mesozoischen. Weil die Casannaschiefer auf der mesozoischen Synklinale III—IV (Turtmann—Selarioli) schwimmen und weil die Casannaschiefer von dem Permcarbon der sogen. axialen Zone untrennbar sind, darum muß diese letztere ebenfalls zum rückgefalteten und verzweigten Kern der Decke des Großen St. Bernhard gehören. **Otto Wilckens.**

Rußland.

M. Vasilievsky: Vorläufiger Bericht über geologische Untersuchungen im nördlichen Teil von Blatt 60 der allgemeinen geologischen Karte des europäischen Rußland. (Bull. du com. géol. 1912. **31**. No. 2. III.)

Das untersuchte Gebiet liegt in den Gouvernements Kursk und Voronesch und wird im Osten vom Don begrenzt. Infolge der allgemeinen schwachen Südneigung der Schichten kommen die tiefsten Horizonte im Norden des Gebietes zum Vorschein, und zwar handelt es sich um devonische Tone und Kalke mit *Spirifer disjunctus*. Auf diesen liegen ganz fossilleere Sandsteine von unbekanntem Alter und höher cenomane Sandsteine mit *Exogyra haliotidea*, *Pecten asper* etc. und Phosphoriten. Diese Sandsteine gehen stellenweise ganz allmählich in die hangende Schreibkreide des Turons und Emschers über, zuweilen fehlt aber der allmähliche Übergang und der Schichtenwechsel erscheint abrupt. Nach oben zu folgen kreidige Mergel mit *Belemnitella mucronata* und *Avicula tenuicostata*; in den obersten Lagen erscheinen dann grüne Tone und gelbe verkieselte Kreideschichten, die oben mit einer Feuersteinbank abschließen. Im übrigen scheinen die Kreideprofile von Ort zu Ort ziemlich stark zu wechseln. Eine direkt über der Feuersteinbank liegende Konglomeratbank liefert die einzig mögliche Abgrenzung gegen das hangende, ganz fossilleere Tertiär, welches durch ebenfalls oft verkieselte Sande und Tone vertreten wird. Seine stratigraphische Stellung ist noch durchaus zweifelhaft. Von quartären Bildungen seien braune, sandige Tone diluvialer Entstehung genannt.

S. von Bubnoff.

V. Khimenkow: Vorläufiger Bericht über geologische Untersuchungen im zentralen und nordöstlichen Teil des Blattes 43 der allgemeinen Karte des europäischen Rußland. (Bull. du com. géol. 1912. **31**. No. 2. IV.)

Das untersuchte Gebiet gehört dem Gouvernement Twer westlich von Moskau an. Neben vorherrschenden flachen und schwach welligen Moränenebenen finden sich, besonders in der Nähe der Wolga, auch hügelige, stark gegliederte Gebiete. Von älteren Ablagerungen wird anstehend nur Carbon beobachtet. Als Tiefstes erscheinen Sande und Tone der kohlenführenden Stufe mit Pyrit und Kohlenschmitzen. Die hangende *Productus*-Stufe wurde nirgends mit Sicherheit beobachtet, was z. T. mit tektonischen Erscheinungen zusammenhängt, welche oft sogar die Moskau-Stufe in das Niveau des Untercarbons bringen. Dagegen läßt sich die auf den *Productus*-Kalk folgende Serpukhow-Stufe in Gestalt meist heller Mergel gut verfolgen und in 6 Abteilungen gliedern: Zu unterst 1. Horizont des *Productus undatus*. 2. Horizont des *Spirifer trigonalis*. 3. Horizont des *Productus longispinus*. 4. Horizont des *Pr. latissimus*. 5. Horizont des *Pr. giganteus*, 6. fossilleerer kristalliner Kalk.

Die Hauptverbreitung haben die Kalke und Mergel der Moskau-Stufe; an ihrer Basis tritt eine mächtige fossilleere Ton- und Sandsteinsuite auf, welche für ein Zurücktreten der See und sogar für eine Landfazies spricht. Die Auflagerung der Kalke auf diese Serie ist recht unregelmäßig.

Jurassische Sedimente wurden anstehend nicht beobachtet, doch ist es sehr wohl möglich, daß stellenweise Relikte davon unter der glazialen Bedeckung erhalten geblieben sind.

Von quartären Bildungen seien Grundmoränen erwähnt, von denen stellenweise zwei übereinander beobachtet wurden, getrennt durch geschichtete Schotter oder durch alte lakustre Bildungen interglazialer Entstehung (Bändertone, geschichtete Sande etc.). Von ganz jungen Bildungen werden noch alluviale, eluviale und diluviale Sande und Schotter, äolische Bildungen (sandige Tone und Dünen), Torfmoore und Quellenabsätze (Kalktuff) erwähnt.

Die Tektonik des Carbons ist einfach; es scheint eine sehr flache, muldenförmige Lagerung mit ungefährem N.—S.-Streichen, kompliziert durch einige kleinere Verwerfungen, vorzuliegen. **S. von Bubnoff.**

Asien.

W. Renngarten: Die vulkanische Asche der Umgebung von Naltschik (Kaukasus). (Bull. com. géol. St. Pétersbourg. **31**. No. 6. 1912. Mit einer geologischen Skizze der Gegend.)

Einige Bohrungen und Schürfarbeiten erlaubten es dem Verf., die stratigraphische Stellung dieser Aschenschicht genauer zu fixieren. Ihre Bedeutung liegt darin, daß sie, wie eine im gleichen Heft enthaltene Untersuchung von A. Gerassimoff erweist, eine genaue Übereinstimmung mit den Eruptionsprodukten des Elbrus zeigen und somit mit großer Wahrscheinlichkeit von seinen Eruptionen stammen.

Die Stratigraphie der Gegend ist kurz die folgende: über dem Danien liegen konkordant grüne Mergel des Eocän; es folgen gelbe Mergel mit *Pecten* cf. *Bronni* (unteres Oligocän), grüne Mergel mit Foraminiferen (mittleres Oligocän), graue Tone mit Gips und Fischresten (oberes Oligocän—unteres Miocän),

Sande und Tone der Tschokrak-Stufe und der *Spaniodon*-Stufe und sandige Tone der unteren sarmatischen Stufe. Darüber lagern Konglomerate, die Verf. in das Pliocän stellt. An den Talhängen des Flusses Oullou-Miskókh-sou beobachtet man dann pleistocäne Terrassen und große Bergrutsch- (deluviale) Massen von gleichem Alter. Zwischen diesen liegen nun linsenförmig eingelagert die oben genannten Aschen. Die Tiefbohrungen haben gezeigt, daß die Aschen sich sicher auf primärer Lagerstätte befinden und nicht etwa mit dem Tertiär abgerutscht sind; die Bohrkerne durch das Tertiär haben keine Spur einer Aschenschicht gezeigt. Es ist somit in hohem Grade wahrscheinlich gemacht, daß die Eruptionen des Elbrus quartären Alters sind.

S. von Bubnoff.

N. Prokopoff: Skizze der geologischen Bildungen der Udelnaja-Steppe im Gouvernement Stawropol. (Ann. de l'Inst. d. Min. de l'Imp. Catherine II. St. Pétersbourg. **3**. No. 1.)

Die Udelnaja-Steppe bildet eine kesselförmige Senke im Süden von der Stadt Stawropol, im Süden begrenzt von den Höhen am rechten Ufer des Flusses Kubanj. Die östliche Grenze bildet der Fluß Kalaus, die westliche ein zusammenhängender Bergzug (Tjemnoljeß und Gorkoljeß). Das Gebiet ist von ausschließlich tertiären Bildungen vom mittleren Oligocän bis zur mittleren sarmatischen Stufe bedeckt. Das mittlere Oligocän in Gestalt weißer, kalkiger Tone mit Foraminiferen wurde nur im äußersten Südwesten beobachtet. Zum oberen Oligocän werden nach Analogie mit dem Kubanj-Gebiet die hangenden dunklen, schieferigen Tone mit Sphärosiderit und vereinzelten Fischschuppen gestellt. Im SW. ist diese Serie ölführend und enthält zahlreiche Sandschichten, die aber im untersuchten Gebiet vollständig fehlen. Der obere Teil dieser Tone gehört wohl schon zum unteren Miocän. Die hangenden Schichten gehören der Tschokrak-Stufe an (unteres—mittleres Miocän); hier ist ein deutlicher Unterschied zwischen den südlichen und nördlichen Teilen zu konstatieren, indem im Süden grobe Sandsteine und sandige Muschelkonglomerate vorherrschen, während im Norden feinere tonige Sande und Mergel beobachtet wurden. Auch die reiche Fauna zeigt einen gewissen Wechsel von Süd nach Nord, so daß man im Süden eine unferne Uferlinie und im Norden tieferes Meer annehmen muß. Die nächstfolgende Stufe mit *Spaniodon Barboti* (oberes Mittel-Miocän) sind im wesentlichen etwas gröbere Sandsteine, in denen eine poröse Mergellage gewissen stratigraphischen Wert hat; an der Grenze beider Stufen ist zuweilen ein grüner, schichtungsloser Lehm beobachtet worden. Von der sarmatischen Stufe sind die beiden unteren Abteilungen vertreten — der obere Horizont mit *Mactra caspica* scheint zu fehlen. Zur unteren sarmatischen Stufe gehören nur wenig mächtige dunkle Tone mit Gips, über denen dann die mittelsarmatischen kieseligen Mergel mit *Cryptomactra pes anseris* folgen; darüber liegen Tone, Sandsteine und Kalksande mit typischer mittelsarmatischer Fauna (*Mactra podolica, ponderosa, Cardium, obsoletum* etc.). Das südliche Gebiet zeigt wiederum einige fazielle Abweichungen. Ganz oben liegt stellenweise ein kalkiger Sandstein

mit *Melanopsis acicularis* und *Bythinia cyclostoma*, dessen Alter noch unklar ist. Es folgen rezente Seesande und lößartige Tone. Tektonisch sehen wir im Süden eine NW.—SO. streichende flache Mulde und im Norden ein ziemlich gleichbleibendes Fallen nach NO. **S. von Bubnoff.**

W. Zverev: Geologische Beobachtungen im nordwestlichen Teil der Wasserscheide zwischen Amur und Zeja. (Geologische Untersuchungen in den goldführenden Gebieten Sibiriens. Lief. 14. St. Petersburg. Comité géologique. 1912.)

Landschaftlich stellt die Gegend eine stark eingeebnete Denudationsfläche dar. Eine etwas höhere Stufenlandschaft befindet sich nur im NO., wo sie ein zwar an Zeugenberge erinnerndes Gelände aufweist, genetisch aber doch wohl mit tektonischen Prozessen zusammenhängt.

Die ältesten Ablagerungen der Gegend sind Granit-Syenit und Hornblendegneise, Amphibolite und Granulite, welche von einer Serie kristalliner Schiefer (Quarz-Glimmerschiefer, Muscovit-Sericit und Zweiglimmerschiefer) überlagert werden. Dieser Komplex hat ein allgemeines SO.-Streichen und SW.-Fallen; es sind das einzelne Glieder eines alten Faltensystems (isoklinale Falten), die durch spätere Intrusion von massigen Gesteinen zerrissen worden sind. Der Komplex bildet als Ganzes einen alten, SO. streichenden Horst, der im Norden tief abgetragen ist, im Südosten aber noch die Deckschichten trägt.

Im Hangenden unterscheidet Verf.: 1. Komplex dolomitischer und kristalliner Kalke mit devonischer Fauna (Korallen, Brachiopoden), stark gefaltet, mit nach NW. überkippten Falten; 2. metamorphe Schiefer, die deutlich das Devon überlagern und den Jura unterlagern, deren genaueres Alter aber unbestimmt ist — sie haben nur die nachjurassische Gebirgsbildung mitgemacht; 3. jurassische Schiefer und Arkosen, die einen nach NW. konvexen Faltungsbogen bilden, der in seiner Gestaltung von dem alten kristallinen Horst beeinflußt wird. An der Peripherie wird er fächerförmig von Porphyren durchbrochen; 4. tertiäre bezw. quartäre Sande und Konglomerate.

Von massigen Gesteinen seien erstens Granite (Hornblende, Zweiglimmergranit und Granitsyenite) erwähnt, die z. T. eine porphyrische Randfazies besitzen und postpaläozoischen Alters sind; außerdem treten Porphyre und Porphyrite von postjurassischem Alter auf. Verf. unterscheidet drei gebirgsbildende Phasen: 1. NW.—SO., äußert sich in den kristallinischen Schiefern; 2. mit gleichem Streichen, doch mehr disjunktiven Charakters und mit den Granitintrusionen verbunden; 3. NO.—SW. postjurassischen Alters.

S. von Bubnoff.

J. Makerov: Geologische Untersuchungen im Flußgebiet von Amazar, Tscherny und Biely Urium und im Oberlauf der Flüsse Olekma, Tunghir und Niukja. (Geologische Untersuchungen in den goldführenden Gebieten Sibiriens. Com. géol. St.-Pétersbourg. 1912. Lief. 14.)

Nach einem eingehenden orographischen Überblick, der zur Unterscheidung einiger wichtiger, bisher unbekannter morphologischer Elemente führt, gibt Verf. eine kurze Übersicht der Geologie dieses Gebietes, welches westlich und nordwestlich vom Zusammenflusse der Schilka und Arguni zum Amur liegt (Jablonowij Chrebet). Die ältesten Schichten sind im allgemeinen NO. streichende, stark gefaltete Biotit- und Amphibolgneise, über denen eine Serie metamorpher Sandsteine und Schiefer von wahrscheinlich paläozoischem Alter liegt; diese zeigt im wesentlichen NW. streichende Falten. In der gleichen Richtung ist auch die nächstjüngere Serie von feinkörnigen Arkosen gefaltet, die nach Analogie mit anderen Teilen des Amurgebietes zum Jura gestellt wird. Auch eine starke, wahrscheinlich paläozoische Verwerfungsbildung ist beobachtet worden. Von kristallinen Gesteinen wurden Granite, Granodiorite und Granitporphyre beobachtet. Unter den Ergußgesteinen sind felsitische Porphyre von Bedeutung, weil nach Ansicht des Verf.'s an ihren Kontakt mit den Sedimenten die Goldführung gebunden ist. **S. von Bubnoff.**

V. Voznesensky: Geologische Untersuchungen im Distrikt von Nertschinsk in Transbaikalien. (Geologische Untersuchungen in den goldführenden Gebieten Sibiriens. Com. géol. St.-Pétersbourg 1912. 14. Lief.)

Das untersuchte Gebiet, welches sich zwischen der Kuenga und Nertscha, zweier linker Nebenflüsse der Schilka, befindet, ist orographisch deutlich in zwei Teile geteilt, den nördlichen Gebirgsteil und die südliche, vegetationsarme Steppe.

Die nördliche Berggegend wird vorwiegend von alten Tiefengesteinen eingenommen: Graniten, Syeniten, Dioriten, Gabbros und den mit Hornblendegranit verbundenen Olivingesteinen (Forellensteine). Diese Gesteine bilden den Sockel, auf dem heute die nächstjüngeren Porphyre und Porphyrite mit ihren Tuffen liegen. Im Steppenteil bilden die Tiefengesteine die wellenförmigen Kappen, zwischen denen in den Depressionen Sandsteine von wahrscheinlich jurassischem Alter lagern. Die Lagerung ist eine Folge der ältesten Gebirgsbildung — einer Horst- und Grabenbildung im alten kristallinen Massiv, die von paläovulkanischen Ergüssen begleitet war; in den Mulden wurden dann die jurassischen Sandsteine abgelagert. Das Streichen dieser Tektonik ist im allgemeinen NO. Später setzte eine etwa NW. streichende Faltenbildung ein, welche den Zusammenschub der jurassischen Sandsteine und eine Umwandlung der Tiefengesteine zu Orthogneisen (häufige Fächerfalten) zur Folge hatte. Außerdem haben in der Gegend noch jungvulkanische Ergüsse stattgefunden (Tertiär—Quartär?), die im wesentlichen durch Rhyolithe vertreten sind. Von einer nennenswerten Gebirgsbildung waren diese Ergüsse nicht begleitet. In das Tertiär wird endlich noch ein lokal auftretender mürber Sandstein gestellt.

Die Goldführung ist anscheinend an Quarzgänge am Kontakt der Granite mit Dioriten und Quarzporphyren gebunden. Außerdem wurde in der Gegend noch silberhaltiger Bleiglanz gefunden. Auch die großen Glimmertafeln werden stellenweise ausgebeutet. **S. von Bubnoff.**

Afrika.

R. Fabiani e G. Stefanini: Sopra alcuni fossili di Derna e sull' età dei Calcari di Slonta. (Atti dell' Accademia Scientifica Veneto-Trentino-Istriana. Anno VI. 1913. 75—82. Padova 1913.)

Im Jahre 1908 hat J. W. Gregory die Küste der Cyrenaica und ihr Hinterland in westöstlicher Richtung etwa zwischen Benghazi und Derna, im Süden bis Smuta und Slonta geologisch untersucht und über das Resultat seiner Bemühungen im Quarterly Journal of the Geological Society. London 1911. **67**. p. 572 ff. in enger Verbindung mit R. Bullen-Newton und Chapman eine erschöpfende Darstellung gegeben. Das Gebiet besteht danach wesentlich aus Tertiärbildungen, zumal aus Eocän. Die eine der ausgeschiedenen Unterabteilungen, welche zwischen Slonta und Derna entwickelt ist, wird als Slonta-Limestone bezeichnet und als Priabonien angesehen. Aus diesem Horizonte hat nun während der Besitzergreifung des Gebietes durch Italien der Militärarzt F. Pellegrini Fossilien gesammelt, welche in den hier besprochenen Blättern von den Verf. studiert werden. Sie gelangen zu dem Resultate, daß im Slonta-Kalke der Horizont mit dem typischen *Nummulites intermedius* d'Arch. (also nicht dessen Vorläufer *N. Fabianii* Prev.) und *N. vascus* Joly u. Leym., also echtes Oligocän entwickelt sei, welches schon in Tunesien bei Cherichira mit teilweise identischen Fossilien durch Boussac nachgewiesen wäre und welches in Algerien in der Echinidenfauna von Kef Ighoud (vergl. p. 9) sein Analogon fände. Als Beweisführung dienen nicht nur die wenigen den Verf. bisher vorliegenden Fossilien selbst, sondern auch Gründe phylogenetischer Natur. So gehöre die aufgefundene *Scutella tenera* Laube in eine Gruppe von auf das Oligocän beschränkten Formen, welche sich durch die große Reduktion ihres Ambulacralsternes auszeichnen und welcher die bekannte *Sc. striatula* Marcel de Serres aus dem Asterienkalke der Gironde angehöre [diese letztere ist richtiger als *S. Agassizi* Oppenh. zu bezeichnen. Ref.]. Ferner hätte die *Amphiope Duffi* Greg., welche besser zu *Tretodiscus* zu stellen sei, Lunulae, welche von vorn nach hinten verlängert seien. Dies sei nur der Fall bei den oligocänen und rezenten Formen, soweit diese letzteren auf das indopazifische Bereich beschränkt seien, doch hätten die älteren oligocänen Typen kürzere und lanzettförmigere Ambulacren und zeigten einen geringeren Grad der Anpassung in ihren Platten. *Tretodiscus Duffi* Greg. sp. gehöre in diese oligocäne Gruppe hinein, welche auch in Cherichira in Tunesien in *T. cherichirensis* Gauth. ihre Vertretung fände. Von den übrigen von den Autoren selbst beobachteten Formen (der *Tretodiscus* und die *Scutella* gehören den Aufsammlungen von Gregory an) finden sich *Pecten corneus* Sow. und *P. arcuatus* Brocchi sowohl im Priabonien als im typischen Oligocän, und zwar überwiegt *P. corneus* im ersteren, *P. arcuatus* aber im letzteren. *Clypeaster biarritzensis* Cotteau gehört den höchsten Schichten von Biarritz am Leuchtturm an. *Echinolampas cherichirensis* Gauth. hat seine nächsten Verwandten in einigen vom Ref. aus den *Priabona*-Schichten beschriebenen Formen, für deren spezifische Selbständigkeit die Autoren im Gegensatze zu Gregory eintreten.

Die Beweisführung hat manches für sich, bietet aber auch ihre Schwächen

dar, welche den Verf. übrigens nicht entgangen sind. Vor allem könnte gegen dieses höhere Niveau die Anwesenheit des großen *Nummulites gizehensis* in seiner Varietät *Lyelli* wie seiner kleineren Begleitform *Nummulites curvispira* ins Feld geführt werden, die bisher niemals im typischen Oligocän aufgefunden worden sind. Der Umstand, daß diese gemeinhin aber auch im Priabonien nicht auftreten, könnte für die Vermutung der Verf. sprechen, daß es sich hier um Fossilien auf sekundärer Lagerstätte handle. Newton gibt aber a. a. O. eine Reihe von spezifisch eocänen Mollusken aus diesen Schichten an, so *Gisortia gigantea* Münst. und *Turbinella frequens* Mayer-Eymar, welche der Fauna doch wieder einen etwas älteren Habitus aufzudrücken geeignet sind. Ref. kann daher die Frage, ob Priabonien oder typisches Oligocän, noch nicht für endgültig entschieden ansehen, wie auch seiner Ansicht nach auch für Cherichira in Tunesien am besten noch weitere Daten abzuwarten sein dürften.

P. Oppenheim.

Em. Vincent: Contribution à la Paléontologie des Falaises de Landana (Bas-Congo). (Annales du Musée du Congo Belge. Serie III. **1**. Bruxelles 1913.)

Die betrachteten Fossilien entstammen dem Steilufer von Landana bei Kakongo, etwa unter dem 5. Grade südl. Br. Sie fanden sich in Blöcken eines teils kompakten, teils tonigen, teils feinsandigen Kalkes, welche von dem Ingenieur Diderrich gesammelt und dem Museum von Tervueren zu weiterem Studium übergeben worden waren. Diese Kalke finden sich eingeschaltet in einem teilweise tonigen Schichtkomplex, dessen genaue Zusammensetzung, leider ohne die Mächtigkeit der einzelnen Glieder, schon von Cornet gegeben wurde. Die Mollusken sind bis auf die Austern im allgemeinen nur als Abdrücke erhalten, die aber größtenteils noch die feinsten Einzelheiten ihrer Skulptur erkennen lassen. Neben ihnen werden noch Zahnplatten von Rochen, Fischwirbel und Schildkrötenknochen aus der Formation angegeben. An dem Fundpunkte Landana ist, woran Verf. eingangs erinnert, schon in den siebziger Jahren des verflossenen Jahrhunderts bei Gelegenheit der Güssfeld'schen Expedition an die Loangoküste von Pechuel-Lösche gesammelt worden. Leider aber wurden die anscheinend ziemlich zahlreichen und guterhaltenen Fossilien (vergl. O. Lenz in Verh. k. k. geol. Reichsanst. 1877. No. 16. p. 279) nicht näher studiert. Es wäre interessant, den Verbleib dieser Stücke zu ermitteln, da sie die dem Verf. vorliegende Ausbeute wesentlich zu vervollständigen imstande sein dürften. Sie sind ursprünglich für Kreide, später (vergl. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1883. p. 230) von Fuchs für tertiär ohne nähere Bezeichnung des Horizontes angesehen worden, ebenso die Fossilien des benachbarten Kakongo, wo sogar Riffkorallen auftreten.

Verf. beschreibt folgende neue Formen: *Cypraea landanensis*, mit Recht mit der mitteleocänen *C. inflata* Lam. verglichen. *Ampullina tapina*, welche in die Nähe von *Natica Juliae* Briart und Cornet aus dem Montien gestellt wird und vielleicht zu *Crommium* gehören soll. [Verf. meint augenscheinlich *Natica Julei* Briart und Cornet, die aber nach der ausdrücklichen

Versicherung der Autoren einen einfachen Nabel ohne Stiel oder Pflock besitzen soll und daher wohl zu *Naticina*, aber nicht zu *Crommium* gehören kann. Die Type von Landana gehört augenscheinlich zu *Amauropsella* Cossm., in die Nähe von *Natica spirata* und *sinuosa*, die in Cuisien und Lutétien verbreitet sind, ist aber von beiden spezifisch wohl verschieden. Ref.] *Potamides cabindicus* aus der Nähe des *Cerithium tuberculosum* Lam. des Auversien. *Aurelianella? Cossmanni*, die, wie der Autor selbst vermutet, sicher keine *Aurelianella* ist, von welcher sie durch die Skulptur, den Ausguß an der Mündung, das Fehlen der Basalplatte etc. abweicht, vielleicht eine Rissoide? *Solarium Cornetti*, *Vermetus minuatus*, *Turritella landanensis* aus der Verwandschaft der *T. imbricataria*. *T. mayombica*, welche den untereocänen *T. aegyptiaca* May.-Eym. und *T. Eschi* Oppenh. ähnlich ist, aber sich spezifisch zu unterscheiden scheint. *Rostellaria (Calyptrophorus) afra* aus einer in Eurasien nur in der oberen Kreide und dem unteren Eocän, in Amerika allerdings bis in das Obereocän verbreiteten Gruppe. *Dientomochilus Diderrichi*, welche kaum zu dieser Cossmann'schen Untergruppe, vielleicht eher doch zu *Rimella* gehören dürfte. *Rimella Stainieri*, auf das innigste verwandt mit *R. fissurella* und zumal mit *R. lucida* Sow. aus dem angloparisier Eocän. *Terebellum (Seraphs) minus*, im wesentlichen nur durch seine sehr geringe Größe von *T. sopitum* Sol. unterschieden, übrigens eine spezifisch eocäne Type. *Fusus mayombicus*, *Buccinofusus landanensis* aus der Verwandtschaft des *Fusus regularis* Sow. von Barton. *Clinuropsis* n. g. *Diderrichi*, welche Verf. trotz ihres ausgesprochenen Pleurotomidensinus zu den Fusiden stellt. Ref. findet keine „analogie frappante" mit *Pleurotoma ampla* Briart und Cornet aus dem Montien. Der Sinus ist bei der afrikanischen Form weit ausgesprochener. Sie dürfte sich wahrscheinlich unschwer in eine der zahlreichen Gruppen der Pleurotomiden einreihen lassen, so daß die neue generische Bezeichnung wohl kaum notwendig sein dürfte; der weiter verglichene *Fusus Moerchi* v. Koenen aus dem Paläocän von Kopenhagen ist noch unähnlicher und hat weit schwächer gebogene Anwachsstreifen. *Columbella (Atilia) humilis*, auf das innigste verwandt mit *Columbella subcarinata* Oppenh. aus Kamerun. Ref. würde spezifisch identifizieren, wenn er sicher wäre, daß die verdickte Außenlippe auch bei der Kameruner Art aufträte. *Murex Diderrichi*, wie Verf. selbst angibt, wahrscheinlich identisch mit *M. camerunensis* Oppenh. *Surcula Diderrichi* erinnert an manche Pleurotomen des angloparisier Eocäns. *Surcula glaphyra* ist kaum von der *S. terebralis* Lam. des Pariser Eocän zu trennen. *Arca (Cucullaria) congica*, *Avicula comatula*, *Gryphaea* sp. Diese nicht benannte Form erinnert Ref. ungemein an seine *G. pharaonum* aus dem ägyptischen Eocän, zumal an deren Varietät aus der libyschen Stufe; für eine weitere, gleichfalls nicht benannte Auster gibt Verf. selbst deren Beziehungen zu *Ostrea Choffati* Oppenh. aus dem Untereocän von Kamerun an. *Plicatula landanensis* [verwandt, aber nicht identisch mit *P. Cossmanni* de Boury aus dem Cuisien des Pariser Beckens. Ref.], *Plicatula? malembaensis*. Diese Form steht zweifellos, wie Verf. bereits angibt, der *P. pyramidarum* Fraas *aus der* Mokattam-Stufe Ägyptens ganz außergewöhnlich nahe. Ich glaube kaum, daß sie von ihr spezifisch getrennt zu werden

verdient; *P. Aschersoni* Zittel des libyschen Danien ist zwar ähnlich, aber doch spezifisch verschieden. *Venericardia landanensis* aus der nächsten Verwandtschaft der *Cardita carinata* Sow. von Bracklesham, von der sie sich indessen durch schwächere Körnelung der Rippen und durch ihr geradlinig abgestutztes Analende unterscheidet. *Venericardia Diderrichi*, der vorigen sehr nahestehend, aber mit einfachen Rippen. *Venericardia* sp., die ich für die *Cardita aegyptiaca* Fraas der libyschen Stufe halten möchte. *Venericardia mayombica*, welche Verf. mit der schlecht erhaltenen *Cardita Baoli* Chautard aus dem Eocän des Senegalgebietes vergleicht, welche aber für Ref. sehr ausgesprochene Ähnlichkeit besitzt mit einer von ihm als *Cardita Mosis* aus dem oberen Mokattam Ägyptens beschriebenen Art. *Lucina landanensis*, die Ref. nicht von der *L. pharaonis* Bell. der Mokattamstufe Ägyptens zu unterscheiden vermag. Der bandförmige vordere Muskeleindruck ist auch bei der ägyptischen Art vorhanden, ebenso die schwache Andeutung eines Lunularzahnes. *Phacoides invisus*, welche mit *Lucina seminulum* Desh. aus den unteren Sanden verglichen wird. Sie erinnert in der Form an *L. bipartita* Defr., scheint aber ein anderes Schloß zu besitzen. *Meretrix landanensis* aus der Verwandtschaft der *Cytherea laevigata* und *splendida*. *Meretrix aequatorialis* aus der Nähe der *Cytherea sulcataria* Lam. *Meretrix afra*, sehr ungenügend, nur in der Innenseite bekannt. *Cardium mayombicum*, welches nach der Abbildung meinem *C. Lenzi* aus dem Eocän von Kamerun sehr ähnlich sieht, aber weit kleiner bleibt. Nach der Beschreibung würden allerdings wesentliche Unterschiede vorhanden sein, die sich vielleicht indessen durch den Vergleich der Typen reduzieren ließen. *Corbula lepta*, welche Verf. mit meiner *C. praegibba* von Kamerun vergleicht, die indessen mir spezifisch wohl verschieden zu sein scheint. *Nautilus landanensis*, sowohl mit *N. imperialis* Sow. als mit *N. mokattamensis* Foord nahe verwandt. *Hercoglossa Diderrichi*, ein *Nautilus* mit mehr breitem als tiefem Laterallobus aus der nächsten Verwandtschaft des *N. danicus* Schloth. Es ist dies eine Form aus einer sonst ausschließlich cretacischen Sippe, welche die innigsten Beziehungen zur Danienfauna besitzt. Die sonst etwa für den Vergleich in Betracht kommenden eocänen Formen entfernen sich alle durch die Gestalt ihres Laterallobus, welcher entweder mehr zungenförmig eingeschnitten oder im ganzen weniger ausgebildet ist.

Verf. gelangt auf Grund dieser interessanten Fauna, auf welche wir angesichts ihrer Wichtigkeit für analoge Absätze des westlichen Afrika hier näher und kritischer eingegangen sind, zu folgenden Schlußfolgerungen:

1. Die Schichten sind nicht cretacisch, da sie typische Kreidefossilien nicht enthalten.

2. Die Fauna ist nicht miocän, wie Lenz schließlich angenommen hat, indem er sich ausschließlich auf von Fuchs nur generisch bestimmte Fossilien von Kakongo stützte [daß Ref. die letzteren seinerzeit in Händen gehabt und besichtigt hätte, ist ein Irrtum des Verf.'s]. Die geographisch am meisten genäherten miocänen Faunen, wie sie von den Kanaren, Madeira und den Azoren bekannt sind, gewähren ein gänzlich verschiedenes Bild und haben keine Formen gemeinsam mit der Landana-Fauna.

3. Die Anwesenheit von *Rimella*, *Seraphs*, *Calyptrophorus* und *Hercoglossa* spricht dafür, daß die Fauna nicht älter sein kann als das untere Tertiär. Die *Hercoglossa* würde für Danien oder Montien ins Feld geführt werden können. In jedem Falle könnte nur Danien und Eocän, wahrscheinlich Paläocän, in Frage kommen. Dies alles gilt aber nur für den Fall, daß man es mit einer einheitlichen Fauna eines bestimmten Horizontes zu tun hätte. Verf. hält dies aber für durchaus nicht erwiesen. In dem durch Cornet mitgeteilten Profile von Landana sind mehrere Kalkschichten eingeschaltet und andererseits könnte der petrographische Habitus der die Fossilien einschließenden Sedimente darauf schließen lassen, daß sie verschiedenen Schichtkomplexen entnommen wären. Wir hätten dann von unten nach oben, soweit ich den Verf. verstanden habe,

1. den gelblichweißen Kalk mit *Hercoglossa*, der dem Danien angehören würde;

2. den kompakten Callianassa-Kalk mit *Ampullina tapina*, dem kleinen *Terebellum* etc., der Anklänge an die Fauna von Kamerun besitzt und wie diese, nach der Ansicht des Ref., wohl dem Cuisien (= Londinien, Untereocän) angehören dürfte;

3. einen weißen Kalk mit Carditen, dessen Fauna nach Ansicht des Ref. schon einen mitteleocänen Charakter besitzt;

4. einen feinen, sandigen Kalk, welcher an bestimmbaren Fossilien nur die *Lucina landanensis* enthält, welche Ref. mit der *L. pharaonis* Bell. des Mokattam unbedingt identifiziert, würde entweder in dieses Niveau 3 zu stellen oder noch jünger sein. Verf. gibt selbst an, daß er hier den Eindruck empfangen habe, als ob es sich um Schichten von einem etwas jüngeren Alter handle. Möglicherweise könnte eine Glättung und Korrosion eines Kalkstückes der Venericardienbank, auf welcher noch Spuren einer darauf abgelagerten Schotterlage sichtbar sind, nach Ansicht des Verf.'s für Unterbrechung des Absatzes und Transgression ins Feld zu führen sein. **P. Oppenheim.**

Stratigraphie.

Präcambrische Formationen.

Rothpletz, A.: Enthalten die Kalkgerölle des unteren Sparagmits Vorläufer der cambrischen Flora und Fauna? (Extrait du Compt. Rend. du XI. Congrès Géologique International. Stockholm 1912.)

Devonische Formation.

E. Maillieux: Coup d'oeil sur la tranchée du chemin de fer vicinal d'Olloy à Oignies (en construction). (Bull. soc. belge de Géologie etc. **23**. 1909. Procès-Verbal. 187—200. Mit 4 Textfig.)

Gelegentlich des Bahnbaues von Olloy nach Oignies östlich Couvin auf dem Südflügel der Mulde von Dinant wurde ein Profil aufgeschlossen, das vom Couvinien bis zum Taunusien reicht. Die Schichtenfolge ist als zwei Antiklinale aufzufassen, die vom Burnotien gebildet werden. Von Interesse ist, daß Verf. auch in diesem Profil in der oberen Abteilung der Assise d'Houffalize (Cb 2) einen Fossilhorizont feststellen konnte, der auf Grund seiner Fauna bereits in das Ahrien (Untere Coblenzschichten) zu stellen ist (vergl. Ref. p. -312-). Anhangsweise wird noch eine *Aulopora* aus dem oberen Siegénien von Olloy beschrieben und abgebildet, die mit *Aulopora repens* Goldf. und *Aulopora cucullina* Mich. verwandt ist. **Cl. Leidhold.**

E. Maillieux: Note sur la faune des roches rouges de Winenne. (Bull. soc. belge de Géol. 1910. **24**. Proc. Verb. 342—354.)

Die „roches rouges de Winenne" entsprechen ungefähr unserem Coblenzquarzit. Wie gewöhnlich in rot gefärbten Ablagerungen sind auch in diesen Schichten Fossilien nur spärlich vorhanden. Es gelang Verf., im Bahneinschnitt zwischen Forrières und Masburg bei Grupont in der oberen Abteilung der roten Schichten in einem roten schieferigen Sandstein einige Versteinerungen zu entdecken. Es sind dies: *Asterolepis* sp., *Discina (Discinisca) forrieriensis* n. sp., *Orthis (Dalmanella) orbicularis* Arch. et Vern., *? Retzia Oliviani* Arch.-Vern. sp. *Spirifer subcuspidatus* Schn., *Gosseletia?* sp., *? Modiomorpha modioliformis* Beush. n. sp. Eine andere kleine Fossilbank in den roten Schichten wurde südlich von Couvin gefunden, ebenfalls in den obersten Schichten der „roches rouges de Winenne". Es kommt hier nur *Chonetes sarcinulatus* vor. Anhangsweise werden die einzelnen Formen genau beschrieben. **Cl. Leidhold.**

E. Maillieux: Observations sur la nomenclature stratigraphique adoptée, en Belgique, pour le Dévonien et conséquences, qui en déroulent. (Bull. soc. belge de Geol. 1910. **24**. 214—231.)

In dieser beachtenswerten Arbeit wird der Versuch gemacht, die Nomenklatur der offiziellen belgischen Karte für das Devon dahin zu verbessern, daß das Hauptgewicht zur Abgrenzung der einzelnen Schichten auf ihren paläontologischen Charakter gelegt wird. Um hierbei zu einwandfreien Resultaten zu gelangen, müssen 1. der Gesamtcharakter einer jeden Fauna untersucht werden, 2. der Variabilität einer und derselben Spezies im Verlauf seiner vertikalen Verbreitung Rechnung getragen werden, 3. die Zusammensetzung der Fauna verglichen werden, wobei die Möglichkeit des Einflusses biologischer Bedingungen zu beachten ist, 4. die Faunen verglichen werden mit den Faunen anderer Gebiete, wo die fraglichen Schichten in typischer Form ausgebildet sind. In der neuen Nomenklatur, die Verf. einführt, werden die Stufen durch Abkürzung des Namens der betreffenden Stufe, die Unterstufen durch arabische Ziffern, die Zonen durch Hinzufügung eines kleinen Buchstabens, die Fazies mit Hilfe eines griechischen Buchstabens ausgedrückt. Mithin wird folgende Nomenklatur vorgeschlagen:

I. Dévonien inférieur.

A. Gedinnien ou étage du *Sp. Mercurii* [nach Leriche z. T. = Obersilur].

B. Siegénien = Sg, ou étage du *Sp. primaevus*.

1. Sg 1 = Taunusien (= Cb 1 de la Carte).
   - α) Sg 1 α = facies anoreux [sandige Fazies. Ref.] (Grès d'Anor).
   - β) Sg 1 β = facies emseux (Grauwacken-Fazies). (Grès, grauwacke, psammite de Mirwart).
   - γ) Sg 1 γ = facies alleux (tonige Fazies). (Phyllades d'Alle, Herbeumont etc.)
2. Sg 2 = Hunsrückien (= Cb 2 ex parte de la Carte).
   - A. Sg 2 a, niveau de base, à faune de Seifen.
   - B. Sg 2 b, niveau du sommet avec apparition de formes emsiennes.

C. Emsien = Em. Etage des *Sp. paradoxus* var. *hercyniae* et *paradoxus* type et du *Sp. arduennensis*.

1. Em 1 = Ahrien ou Daunien (= sommet du Cb 2 + Cb 3).
   - A. Em 1 a: niveau de base, à faune d'Oberstadtfeld etc.
     - α) Em 1 a α, facies anoreux (grès de Mormont) = Cb 3 g.
     - β) Em 1 a β, facies emseux (grès et grauwacke de Pesche et de Grupont = Cb 2 (sommet).
   - B. Em 1 b = niveau supérieur avec apparition de formes des obere Coblenz-Schichten = Cb 3.
2. Em 2 = Burnotien [= Bt + Coa (partie inférieure)].
   - A. Em 2 a = roches rouges de Wunne, représentant le Coblenzquarzit. — Schistes et grès rouges à Médusoïdes et à Ripple-Marks — Grès verts à Chonetes (= Bt de la Carte).
   - B. Em 2 b = grauwacke d'Hierges [= Coa ex parte (base) = Obere Coblenz-Schichten].
     - α) Em 2 a α, facies anoreux (grès blanc de Berlé et de Traimont du bassin de Luxembourg).
     - β) Em 2 β, facies emseux = grauwacke à *Sp. arduennensis*.

II. Dévonien moyen.

A. Couvinien = Co. Etage de la *Calceola sandalina* et du *Spirifer speciosus*.

1. Co 1, schistes calcareux et grauwacke à *Sp. cultrijugatus*, *Uncinulus Orbignyanus* (= Co a, sommet).
2. Co 2. Schistes et calcaires de Couvin à *Calceola sandalina* (Co b n m ex parte).
   - A. Co 2 a. Schistes de base (Co b n) } partie inférieure.
   - B. Co 2 b. Calcaire de base (Co b m) }
   - C. Co 2 c. Schistes calcareux avec nodules et bancs de calcaire (Co b n, m); partie moyenne.
   - D. Co 2 d. Calcaire à *Orthoceras nodulosum* (= Co b m); partie supérieure).

B. Givétien = Gv. Etage des *Sp. mediotextus* et du *Stringocephalus Burtini*.

- A. Gv 1 a. Schistes à *Sp. undiferus* [Co b n ex parte (sommet)].
- B. Gv 1 b. Calcaire à *Stringocephalus Burtini*.

1. Niveau de base à *Stringocephalus*, *Enantiosphen*, *Sp. undiferus*.
2. Niveau du sommet à *Cyathophyllum quadrigeminum*, *Sp. mediotextus*, faune gastropodique de Nismes (Gv a de la Carte).

III. Dévonien supérieur.

A. Frasnien = Fr. Etage du *Sp. Verneuilli* et de ses dérivés.

1. Fr 1. Frasnien de base — Faune à *Lyriopecten* (Gv b de la Carte).
   A. Fr 1 a. Calcaire à *Stromatoporoïdes*.
   B. Fr 1 b. Calcaire à *Lyriopecten*, avec délits schisteux.
2. Fr 2. Frasnien moyen. Faune à *Rhynchonella (Hypothyris) cuboides* (Fr 1 m, o, p etc. de la Carte).
   A. Fr 2 a. Schistes et calcaire argileux à *Sp. Orbelianus*.
      α) Fr 2 a α, Fazies normal (Zone des Moustres).
      β) Fr 2 a β, Facies néritique des Abannets.
   B. Fr 2 b. Schistes noduleux à *Receptaculites Neptuni*, *Sp. bisinus*.
   C. Fr 2 c. Calcaires à *Pentamerus brevirostris*.
      α) Fr 2 c α. Récifs rouges de base. — Type de l'Ardèche.
      β) Fr 2 c β. Calcaire gris stratifié à *Pent. brevirostris*.
   D. Fr 2 d. Schistes noduleux à *Camerophoria formosa*.
   E. Fr 2 e. Schistes et calcaire de la zone à *C. megistana*.
      α) Fr 2 e α. Schistes gris avec nodules de calcaire et bancs de calcaire interstratifiés.
      β) Fr 2 e β. Calcaire gris à *Pachystoma*.
   F. Fr 2 f. Schistes et calcaire de la zone à *Sp. pachyrhynchus*.
      α) Fr 2 f α. Schistes à *Sp. pachyrhynchus*.
      β) Fr 2 f β. Récifs rouges du sommet à *Acervularia* et *Stromatactis*, type des Terniats et de Philippeville.
3. Fr 3. Frasnien supérieur. Faune à *Buchiola retrostriata* et à *Cameroph. tumida* (Fr 2 de la Carte).
   α) Fr 3 α. Schistes de Matagne.
   β) Fr 3 β. Schistes de Barvaux.

B. Famennien.

Von einer Einteilung des Gedinnien und Famennien wurde abgesehen, da hierüber eingehende Arbeiten von Leriche und Drevermann abzuwarten sind. Im Unterdevon ist die Bezeichnung einer bestimmten Stufe als „Coblencien" fallen gelassen, da dieser Name zu großer Verwirrung Anlaß gegeben hat. Außer dem Gedinnien wird nur ein Siegénien (= Siegener Grauwacke) und ein Emsien (= Coblenz-Schichten) ausgeschieden. In der Abgrenzung des Mitteldevons verläßt Verf. die Auffassung der offiziellen Karte, die das Mitteldevon mit der Grauwacke d'Hierges beginnen ließ, unbekümmert um die faunistische Zugehörigkeit dieser Zone zum Unterdevon, und läßt das Mitteldevon mit den *Cultrijugatus*-Schichten beginnen. Die obere Grenze des Mitteldevons der offiziellen Karte wird etwas heruntergedrückt, indem nur Gv a der Karte (unteres Givetien) zur Givet-Stufe gerechnet wird, während Gv b, Fauna mit *Lyriopecten* n. sp. (= *Aviculopecten Neptuni* aut.) als Basis der Frasne-Stufe angesehen wird, die Verf. mit dem Stromatoporenkalk beginnen läßt.

Cl. Leidhold.

E. Maillieux: Remarques sur la faune et l'horizon stratigraphique de quelques gîtes fossilifères infradévoniens. (Bull. soc. belge de Geol. **24**. 1910. Mémoires. 189—220.)

Eine eingehende paläontologische Untersuchung der fossilführenden Schichten der „Assise d'Houffalize" (= Cb 2 der belgischen Karte, Hunsrückien) am Südrand der Mulde von Dinant sowohl im Osten (Grupont, St. Hubert) als auch im Westen (Couvin) zeigte, daß von der Basis bis zur obersten Abteilung dieser Schichtenfolge eine allmähliche Umprägung der Fauna stattfindet, und zwar derart, daß die tiefsten Schichten eine reine Siegener Fauna aufweisen mit dem Charakter der Seifener Fauna; in der Mitte befindet sich ein Horizont, in dem neben Siegener Formen bereits echte Vertreter der Untercoblenz-Fauna auftreten, wie *Spirifer paradoxus* var. *hercyniae* (= *hercyniae* Gieb.), *Spirifer subcuspidatus*, *carinatus* etc. In der oberen Abteilung der Assise d'Houffalize herrschen durchaus Untercoblenz-Formen vom Charakter der Fauna von Oberstadtfeld; es kommen nur einige wenige charakteristische Formen der Siegener Stufe vor. Demgemäß kann diese obere Abteilung der Assise d'Houffalize (Cb 2) nicht mehr zum Hunsrückien gezogen werden, sondern muß bereits in den Grès de Vireux, das Ahrien (Untere Coblenzschichten) gestellt werden. Zu erörtern wäre noch, daß sowohl der untere als auch der obere Fossilhorizont auf weite Strecken zu verfolgen sind. Es wird die Lage der einzelnen Fundpunkte genau beschrieben und die in den drei Fossilhorizonten vorkommenden zahlreichen Versteinerungen in langen Fossillisten aufgeführt. Zur Feststellung des Alters der verschiedenen Niveaus diente als Typus der Siegener Stufe die Fauna von Seifen, als Typus des Ahrien (Untercoblenzschichten) die Fauna von Oberstadtfeld. **Cl. Leidhold.**

E. Asselbergs: Age des couches des environs de Neufchâteau. (Ann. de la soc. géol. de Belgique. 1912. **39**. Bull. 199—205.)

Der Untergrund von Neufchâteau wird von phyllitischen Schichten gebildet, die von Gosselet und der geologischen Karte von Belgien als Äquivalent der „Phyllades d'Alle" oder des oberen Taunusien angesehen wurden. Dumont stellte diese Schichten ins obere „Hunsruckien". Im Liegenden dieser Schichten wurden von V. Dormal in den sogen. Quartzophyllades de Louglier an verschiedenen Punkten Fossilien gefunden. Verf. führt als Hauptformen an: *Orthis personata* Zeil., *O. provulvaria* Maur., *Stropheodonta gigas* M. Coy., *Str. herculea* Drev., *Str. Murchisoni* Arch. et de Vern., *Spirifer hystericus* Schloth., *Sp. primaevus* Stein, *Rhynchonella* aff. *Pengelliana* David etc. Auf Grund der Fauna werden diese Schichten ins untere Hunsrückien gestellt. Die darüber liegenden Phyllades de Neufchâteau und ihre westliche und östliche Verlängerung werden demgemäß ins obere Hunsrückien gestellt.

Cl. Leidhold.

J. Duvigneaud: L'age des couches de Royvaux. (Bull. soc. belge de Géol. etc. 1912. **26**. Mémoires. 159—187. pl. III.)

Verf. entdeckte durch Zufall an der „Royvaux" genannten Stelle zwischen Neufchâteau und Petitvoir in Belgisch-Luxemburg eine Fossilschicht in Quarzitphylliten. Die betreffenden Schichten wurden von Gosselet zum Taunusien gerechnet. Da Verf. unter seinen Fossilien langflügelige Spiriferen aus der Verwandtschaft des *Spirifer paradoxus* beobachtete, vermutete er ein jüngeres Alter dieser Quarzitphyllite und studierte die Schichten genauer. Als tiefste Schichten in dem betreffenden Gebiet sind die „Roches de Tournay" anzusehen, graublaue und schwarze Schiefer mit violett, rot und gelb gefärbten Zwischenlagen. Von Fossilien bestimmte E. Asselbergs *Spirifer primaevus* Stein, *Sp. hystericus* Schloth., *Stropheodonta Murchisoni* Arch. et de Vern. Am eingehendsten untersucht wurde die darüber liegende Schichtenfolge, die „Quartzophyllades de Royvaux". Diese Schichten sind ausgezeichnet durch ihren reichen Fossilinhalt. Verf. konnte die Fossilbänke bis an die luxemburgische Grenze verfolgen und gibt auf einer Karte die einzelnen Fundpunkte zwischen Sure und Gribomont an. Die Fossilbank liegt an der Basis des Hunsrückien. E. Asselbergs, der die Fauna bestimmt hat (vergl. das folgende Referat), führt als wichtigste Formen an: *Orthis circularis*, *provulvaria*, *personata*, *Stropheodonta Murchisoni*, *explanata*, *subarachnoidea*, *gigas*, *Chonetes*, *Spirifer hystericus*, *excavatus*, *primaevus*, *paradoxus* var. *hercyniae* [= *hercyniae* Gieb. Ref.], *paradoxus* var. *obliqua* Asselbergs, *Trigeri*, *Bischofi*, *Pterinaea Pailleti*, *Actinodesma obsoletum*, *obliquum* n. sp., *Cryphaeus Drevermanni* etc. Auf Grund der Fauna wird den Schichten ein „Hunsrück"-Alter angewiesen. Das wichtigste Element der Fauna bilden langflügelige Spiriferen aus der Verwandtschaft des *Spirifer paradoxus*. Das Vorkommen dieser Formen an der Basis des Hunsrückien erscheint Ref. um so beachtenswerter, da die Einteilung in ein unteres und oberes Hunsrückien hauptsächlich auf das Fehlen oder das Vorhandensein von Arten der Coblenz-Stufe begründet wird, im übrigen aber Formen der Siegener Stufe vorwalten. Über dieser fossilreichen Schichtenfolge liegen die „Phyllades de Neufchâteau", die als oberes Hunsrückien anzusprechen sind. Die stratigraphischen und paläontologischen Untersuchungen zeigen also, daß die ursprüngliche Parallelisierung der Schichten um Neufchâteau von Dumont zu Recht besteht und der Gosselet'schen Annahme von dem Alter dieser Schichten als Taunusien vorzuziehen ist. **Cl. Leidhold.**

E. Asselbergs: Description des fossiles découverts par M. J. Duvigneaud aux environs de Neufchâteau. (Bull. de la soc. belge de Géol. etc. **26**. Mémoires. 190—213. pl. VIII.)

Verf. beschreibt die von J. Duvigneaud in der Umgegend von Neufchâteau gesammelten Fossilien (vergl. das betreffende Referat) unter Zugrundelage der deutschen paläontologischen Unterdevon-Arbeiten. Von neuen Fossilien werden beschrieben und abgebildet: *Spirifer paradoxus* var. *obliqua* n. v., eine Zwischenform von *Sp. paradoxus* typ. und *Sp. paradoxus* var. *hercyniae*

(= *hercyniae* Giebel); *Actinodesma obliqua* n. sp., [recte = *um*] eine nahe Verwandte von *A. obsoletum* Goldf. und *A. Annae* Frech; *Limoptera Duvigneaudi* n. sp., verwandt mit *L. longiolata* Dreverm.; *Goniophora Dorlodoti* n. sp.

Die genannten Formen stammen aus den „Quartzophyllades de Royvaux" (Hunsrückien.) **Cl. Leidhold.**

E. Asselbergs: Note préliminaire sur le Dévonien inférieur de la region sud-est du Luxembourg belge. (Ann. de la soc. géol. de Belgique. 1913. **40**. Bull. 100—104.)

In der Gegend von Ebly wird das Muldentiefste des „Bassin de l'Oesling" von sandig-schieferigen Ablagerungen gebildet, die weiter im Osten im Großherzogtum Luxemburg am Nord- und Südflügel der Eifelmulde die Burnot-Schichten begrenzen, und hier von Gosselet als „Quartzophyllades de Heinerscheid" im Norden und „Quartzophyllades de Schutbourg" im Süden bezeichnet werden. Nach ihrem fossilen Inhalt sind diese Ablagerungen als „emsien inférieur" (untere Coblenzschichten) anzusprechen. In der Gegend von Bernimont an der Bahn Namur—Arlon wird das Zentrum der Oeslingmulde von blau gefärbten festen Phylliten gebildet, die als oberes Hunsrückien angesehen werden; in Luxemburg entsprechen ihnen die „Phyllades de Troisvierges" im Norden und die „Phyllades de Martelange" im Süden der Eifelmulde. Unter diesen Ablagerungen liegen in der Gegend von Namur die fossilführenden „Quartzophyllades de Louglier" (vergl. p. -312-), die Äquivalente des unteren Hunsrückien. Im Süden der Mulde bilden diese Schichten ein weit breiteres Band als im Norden, da sie hier im Süden mehrfach in sich gefaltet sind. Als Äquivalente des oberen Taunusien werden im Norden blaue, weiche Schiefer mit Sandsteinlagerungen aus der Gegend von Grand bois, Orgeo und Tournay angesehen; im Süden der Mulde wird das Taunusien von blauen Phylliten mit Einlagerungen von Quarziten und Quarzitphylliten gebildet. Das Taunusien beschreibt in der Gegend von Louftémont einen breiten Sattel, der als die Verlängerung der „Anticlinal de Givonne" anzusehen ist. Die Untersuchungen des Ref. in betreff der stratigraphischen Stellung der einzelnen Schichten zeigen also, daß die Parallelisierungen Gosselet's zu Unrecht bestehen und die ursprüngliche Parallelisierung von André Dumont aufrecht erhalten werden muß. **Cl. Leidhold.**

E. Perna: Das Paläozoicum am westlichen Abhang des Ural zwischen der Stadt Werchneuralsk und Magnitnaja Stanitza. (Bull. com. géol. St.-Petersbourg. 1912. **31**. No. 4.)

Die paläozoischen Ablagerungen treten im untersuchten Gebiet nur in Gestalt einzelner Fetzen und Inseln zwischen den Eruptivgesteinen auf. Sie stellen im allgemeinen Reste von NO. streichenden Falten dar, wobei die topographischen Erhebungen häufig mit den Mulden zusammenfallen. Die tiefsten Schichten — Kieselschiefer mit Kalklinsen — gehören dem oberen Mitteldevon an und sind durch *Stringocephalus Burtini* wohl charakterisiert. Das Ober-

devon kann in mehrere Zonen gegliedert werden; von unten nach oben unterscheidet Verf.: a) gelbe, sandige Kalke mit *Spirifer Verneuili, Sp. Archiaci, Rhynchonella triplex* — D^1_3 a; b) hellgraue, fossilarme Kalke mit *Euomphalus crassitesta* — D^1_3 b; c) plattige, weiße und rote Kalke mit sehr reicher Fauna: *Prolobites delphinus, Sporadoceras Münsteri* und viel Clymenien, Goniatiten, Gastropoden, Trilobiten, Brachiopoden, Zweischalern und z. T. Korallen — D^2_3 a; d) fester Kalk mit kleinen Brachiopoden und Crinoiden — D^2_3 b; e) sandiger Kalk und Kalkmergel mit Pflanzenresten *(Asterocalamites scrobiculatus)* und spärlichen *Phacops*- und Brachiopodenresten, die aber die Zugehörigkeit der Stufe zum oberen Devon beweisen; diese Abteilung schwillt im Westen stark an und endigt nach oben mit einem Kalkkonglomerat — D^2_3 c; f) Kieselsandstein mit Stielgliedern von Crinoiden und mit *Asterocalamites.*

Die Stufen a und b entsprechen dem unteren Oberdevon, und zwar zeigt b große Ähnlichkeit mit dem sogen. Hauptkalk von Ebersdorf, Schlesien (Tietze). Die Fauna der Stufe c hat große Ähnlichkeit mit der Fauna von Enkeberg (Westfalen) und entspricht der Clymenienstufe. Die hangenden Sandsteine sind eine mehrfach am Ural beobachtete Grenzschicht gegen das Carbon. In diesem letzteren unterscheidet Verf. eine untere Sandsteinstufe mit untergeordneten Kalklagen (Ursa-Stufe) und eine obere Kalkstufe mit *Productus giganteus, corrugatus* etc., also beides Untercarbon. Mittleres Carbon ist nur in spärlichen Resten vertreten. Eine genauere Gliederung des Carbons steht noch aus. **S. v. Bubnoff.**

Wedekind, Rud.: Die Goniatitenkalke des unteren Oberdevon von Martenberg bei Adorf. (Sitzungsber. d. Ges. Naturf. Freunde Berlin. 1913. No. 1. Mit Taf. IV—VII u. 14 Textfig.)

Siehe auch den Abschnitt Brachiopoden.

Carbonische Formation.

Bruno Müller: Die Kohlenflözbildung als natürlicher Konservierungsvorgang. (Naturw. Zeitschr. Lotos. Prag. 1913. No. 5. p. 129—138.)

Verf. sucht der Kohlensäure eine überaus wichtige Rolle beim Bildungsvorgange unserer Kohlenflöze zuzuschreiben. Er glaubt, daß der völlige Luftabschluß als alleinige Vorbedingung für den Kohlungsvorgang in manchen Fällen der Flözbildung kaum in Frage kommen kann und sieht vielmehr in der Kohlensäure juvenilen Ursprungs, also in der aus dem Erdinnern stammenden Kohlensäure den Stoff, der, auf den Mooren lagernd, den besten Schutz der kohlenden Materialien gegen die Verwesung, also den Sauerstoff der Luft, gewährt habe. Die Entscheidung, ob wirklich die Kohlensäure diese bedeutsame Rolle gespielt habe, macht er von vier Voraussetzungen abhängig:

I. Hat die Kohlensäure in gasförmigem Zustande wirklich eine konservierende Kraft und ist es vom chemischen und physikalischen Standpunkte

überhaupt als möglich zu erachten, daß die Kohlensäure die Kohlenflözbildung gefördert hätte?

II. Ist es wahrscheinlich, daß die Zeiten der Kohlenflözbildung auch Zeiten erhöhter Kohlensäure-Exhalationen waren und daß

III. gerade die Orte in der Nähe solcher Exhalationen mit den Stätten der Kohlenbildung identisch waren.

IV. Sind auch andere Anzeichen vorhanden, daß wirklich die Kohlenzeiten auch „Kohlensäurezeiten" (gemeint sind Zeiten starker Produktion juveniler Kohlensäure) waren?

Zu I. Verf. gibt eine kurze Darstellung davon, wie er sich die Bildung der Flöze in Senkungsfeldern unter dem Einfluß der aus Klüften usw. der Erde entströmenden Kohlensäure gedacht hat. Wenn die Zuströmung der Kohlensäure eine Zeitlang ruhte, dann hörte auch die Flözbildung auf und es entstand im Laufe der Zeiten, öfters unter Mitwirkung von Überflutungen, eine Zwischenschicht. Erst mit der erneuten Kohlensäurezufuhr läßt er die Flözbildung wieder beginnen.

Zunächst ist zuzugeben, daß es, vom theoretisch-chemischen Standpunkte aus gesehen, sehr wahrscheinlich ist, daß etwa vorhandene Kohlensäure bei ihrer bekannten Fähigkeit, Lebewesen zu vernichten, den Verwesungsprozeß der Urmaterialien der Flöze hintanhalten und so die Kohlenflözbildung fördern konnte. Doch ist es vollkommen ausgeschlossen, daß die teilweise sehr mächtigen sedimentären Mittel zwischen den Flözen jemals allein dem Aufhören der Kohlensäure-Exhalation ihre Entstehung verdanken können. Woher stammte dann das Material dieser Flözmittel? Eine Zeit der Überflutung ist die selbstverständliche Vorbedingung für die Bildung von solchen Zwischenschichten. Um auf die lokale Wichtigkeit der Kohlensäure in ihrer Einwirkung auf die Vegetation hinzuweisen, führt Verf. zum Vergleiche einen Fall aus der Praxis an: Durch Einbringung von Leuchtgasröhren auf einer mit zwei Baumreihen bestandenen Straße seien die Bäume auf der Seite des Gasröhrenstranges bald eingegangen, obgleich doch Gas viel leichter als Luft sei und von jedem Windhauch fortgeführt werde. Dieses Beispiel gehört schon deshalb nicht hierher, weil Leuchtgas keine Kohlensäure ist; überdies beruht das Eingehen der Bäume lediglich auf der Einwirkung des entströmenden Gases auf die Wurzeln der Bäume.

Zu II. Bei Behandlung der Frage, ob die Kohlenzeiten auch Zeiten erhöhter Kohlensäure-Exhalationen gewesen seien, bringt Verf. die Lehren von Arrhenius und Frech in unmittelbaren Zusammenhang und behauptet, Frech habe die allbekannten Porphyr- und Melaphyrdurchbrüche in die Carbonzeit verlegt. Daß dies auf einem schwer erklärlichen Irrtum des Verf.'s beruht, bedarf wohl keiner weiteren Worte. Die zur Kohlenflözbildung notwendige Kohlensäure läßt Verf. lokal, langsam, aber stetig durch längere Zeiträume dem Boden entströmen oder in Säuerlingen emporquellen. Diese Exhalationen erstrecken sich nach seiner Ansicht über längere Erdperioden, können schon vor dem Maximum der vulkanischen Tätigkeit begonnen haben und noch lange nachher fortdauern. Gegen diese Ansicht des Verf.'s ist anzuführen, daß den meisten mir bekannten Steinkohlenbezirken die Eruptivgesteine, mit denen

die Exhalationen der Kohlensäure doch in ursächlichem Zusammenhange stehen, fehlen. Im Waldenburger Bezirke, wo Eruptivgesteine genug vorhanden sind, sind diese bei weitem überwiegend mittelrotliegenden Alters (vergl. oben p. -270-, -271-), können also jedenfalls nicht mit carbonischen Exhalationen in zeitliche Beziehung gebracht werden, wohl aber mit tertiären, möglicherweise auch mit rotliegenden Exhalationen, wie wir weiterhin sehen werden.

Zu III. Nach des Rezensenten demnächst zur Veröffentlichung gelangenden bergmännischen und geologisch-chemischen Erhebungen ist im Waldenburger Kohlenbezirke die in den Kohlen gefundene, teilweise recht hoch gespannte Kohlensäure juvenilen Ursprungs; ihr Vorkommen ist an Spalten geknüpft. Die im Waldenburger Steinkohlenbezirke unter Tage angetroffene Kohlensäure ist m. E. mit Exhalationen tertiären Alters in Verbindung zu bringen. Ob die Exhalationen hier auch noch bis in die Zeit der dyadischen Eruptionen zurückreichen, ist ganz fraglich. Die große Kohlensäurezone, die von Schlesien durch Böhmen bis zum Rheine durchsetzt, hängt wohl in erster Linie mit dem tertiären Vulkanismus und der gleichzeitigen Sprungbildung zusammen. Daß — der Ansicht des Verf.'s zuwider — die Orte der Kohlensäure-Exhalationen mit den Stätten der Kohlenbildung nicht identisch sind, folgt daraus, daß z. B. die Steinkohlenbezirke Oberschlesiens, Westfalens, des Niederrheins und Saarbrückens, ebenso Nordfrankreichs und Belgiens frei von Kohlensäurequellen und Eruptivgesteinen sind, ebenso die technisch wichtigen Kohlenvorkommen Englands. Somit kann die Flözbildung weder zeitlich noch örtlich mit Kohlensäure-Exhalationen in Verbindung gebracht werden. Demnach ist auch den weiteren Folgerungen des Verf.'s der Boden entzogen. **G. Thiel.**

Holtedahl, Olaf: Zur Kenntnis der Carbonablagerungen des westlichen Spitzbergens. II. Allgemeine stratigraphische und tektonische Beobachtungen. (Videnskaps selskapets Skrifter. I. Math.-naturw. Klasse. 1912. No. 23. Mit 2 Taf., 3 Karten u. 25 Fig. im Text. Kristiania 1913.)

Dyasformation.

Kukuk: Beitrag zur Kenntnis des unteren Zechsteins im Niederrheingebiet. (Glückauf, Berg- und Hüttenmännische Zeitschr. Mit 2 Taf. 1913.)

Triasformation.

Jaekel, O.: Über die Wirbeltierfunde in der oberen Trias von Halberstadt (Fortsetzung des Aufsatzes in Heft 2). (Paläont. Zeitschr. **1**. Heft 1. Berlin 1913.)

Juraformation.

Guido Hoffmann: Stratigraphie und Ammonitenfauna des unteren Doggers in Sehnde. Inaugural-Diss. Göttingen 1910. p. 1—80.

Die Arbeit bildet den Teildruck einer lokalen Monographie der „Stratigraphie und Ammonitenfauna des unteren Doggers der Gegend von Sehnde bei Hannover". Die zugehörigen Tafeln mit ausführlichem paläontologischem Texte sollen unter besonderem Titel „Die Ammonitenfauna des unteren Doggers in Sehnde" erscheinen. Desgleichen soll die Tektonik des Geländes in einer besonderen Arbeit „Über die geologischen Verhältnisse am Ostflügel des Sehnder Sattels" behandelt werden.

Die erste Hälfte der Dissertation gibt ein genaues stratigraphisches Profil des unteren Doggers von Gretenberg und Schude. An ersterer Lokalität wird der untere Teil der *Opalinus*-Zone, bei Schude der obere Teil derselben und die sogen. *Murchisonae*-Zone bis zur *Discites*-Zone abgebaut. Darüber legt sich an beiden Orten transgredierend der Wealden.

Auf Grund eingehender Profilmessungen und Aufsammlungen der Fossilien kommt Verf. zu folgender Gliederung des unteren Doggers der Umgegend von Sehnde:

Obere *Murchisonae*-Zone (Z. d. *Inoceramus polyplocus* F. Roem.)	? ? *Discites*-Subzone *Concavus*-Subzone *Murchisonae*-Subzone
Untere *Murchisonae*-Zone (Z. d. *Inoceramus fuscus* Qu.)	*Staufensis*-Subzone *Discoideus*-Subzone *Sehndensis*-Subzone *Tolutarius*-Subzone *Sinon*-Subzone
Obere *Opalinus*-Zone (*Costosus*-Subzone)	*Costosus*-Subzone *Opalinus* (große Form)-Subzone
Untere *Opalinus*-Zone (*Opalinus*-Subzone)	*Opalinus* (kleine Form)-Subzone *Beyrichi*- und *Torulosus*-Subzone

In dieser Gliederung legt Verf. den Hauptwert auf das Vorkommen der Leitfossilien bezw. der Leitfaunen, dem Fazieswechsel mißt er nur eine untergeordnete stratigraphische Bedeutung zu. Zum ersten Male wird hier eine genauere Abgrenzung des Doggers α in Nordwestdeutschland gegeben. Maßgebend für die Abgrenzung des Doggers gegen den Lias ist vor allem das Vorkommen der *Ludwigia opalina* Rein., die bei Gretenberg schon zusammen mit *Harpoceras Aalense* Ziet. vorkommt. Die nach letzterem benannte *Aalense*-Zone kann demnach hier von der *Opalinus*-Zone nicht abgetrennt werden.

Die untere Doggergrenze fällt außerdem bei Gretenberg zusammen mit einem Fazieswechsel, der in die *Aalense*-Zone hineingreift. Leitend für die untere Abteilung der unteren *Opalinus*-Zone ist *Harpoceras Beyrichi* Schloenb. Die obere Grenze des Doggers α, dessen Mächtigkeit etwa 18 m beträgt, fällt wieder zusammen mit einem Fazieswechsel, indem mächtige Ton- und Kalksteinablagerungen mit *Inoceramus fuscus* Quenst. sich über die nur von einzelnen Geoden durchsetzten Tone des Doggers α legen. Neu ist die Subzone der *Ludwigia Sehndensis* n. sp. und *L. discoidea* Quenst. Im Gegensatz zu Süddeutschland ist bei Sehnde die Subzone der *L. Staufensis* Opp., die vom Verf. zum ersten Male für Norddeutschland festgestellt wurde, außerordentlich mächtig. In der obersten *Discites*-Subzone, deren Mächtigkeit infolge der Wealdtransgression nicht mit Sicherheit ermittelt werden konnte, tritt *Hammatoceras Benneri* n. sp. auf.

Die zweite Hälfte der Arbeit ist einer ausführlichen Behandlung des Genus *Ludwigia* Bayle gewidmet, zu dem folgende Arten gerechnet wurden:

Ludwigia Aalensis Zieten.
„ *costula* Rein.
„ *opalina* Rein.
„ *mactra* Dum.
„ *exarata* Young et Bird.
„ *Sinon* Bayle.
„ *Murchisonae* Sow.

Phylogenetisch lassen sich zwei Linien unterscheiden, „die eine eilt von *Ludwigia opalina* Rein. über *costosa* Quenst., *Sinon* Bayle, *Tolutaria* Dum., *Sehndensis* n. sp., *discoidea* Quenst. zu *Ludwigia Staufensis* Opp. als Endglied. Die andere Linie geht ebenfalls von *L. opalina* Rein. aus und eilt über *costosa* Quenst. und unbekannte Formen zu *L. Murchisonae* Sow. und ist von hier über *L. concava* Sow. bis zum Endglied dieser Linie, *L. discites* Waag. ununterbrochen zu verfolgen."

„Beide Linien sind divergente, in ihren Endgliedern konvergente Bildungen am Stamme der Ammoniten, beide sind in gleicher Weise bis zum Endglied entwickelt. Die Arten werden immer hochmündiger und immer involuter, je näher sie dem Endglied der Linie stehen, zu der sie gehören." Dabei besitzen beide Linien „eine große Variationsbreite bezüglich der Skulptur, bezüglich der Dicke, welche meistens mit Starkrippigkeit verbunden ist, und bezüglich der Zerschlitzung und Entfernung der Suturen." „Die *Staufensis*-Linie zeigt die Tendenz zum Ruhiger- und Gleichmäßigerwerden der Skulptur, die *Discites*-Linie zum Schmalerwerden der Externfläche, je näher die Arten dem Endgliede stehen."

„Die Formen der *Staufensis*-Linie haben keine eigentliche, d. h. unskulptierte, durch eine Externkante abgehobene Externfläche; ihre Flanken stoßen, oft vor dem Kiel ein wenig eingesenkt, am Kiel zusammen. Die Rippen sind bis an den Kiel zu verfolgen, den sie gar oft noch merklich mit den Anwachsstreifen überschreiten. Vorherrschend sind niedrige Suturen, die Loben meistens oben verengt, d. h. beutelförmig, die Sättel gegen den Nabel hin (nach innen) etwas überneigend.

Die Formen der *Discites*-Linie haben stets eine ausgeprägte, unskulptierte ± quergestellte Externfläche, auf der sich der Kiel erhebt. Besonders in dem vorderen Zweig der Gabel sind die Rippen auf dem Außenfeld in der Regel stärker zurückgebogen, stets an der Nabelkante umgebogen, ohne die Externfläche zu erreichen, die zwischen beiden Seitenflächen liegt. Die Suturen sind meistens hoch, mit steil abfallenden Wänden der Loben und Sättel außer am Außenlobus.

Gemeinsam ist beiden Linien das Vorherrschen von Gabelrippen, die sich ein- und mehrfach gabeln können, am Einzelobjekt wie innerhalb der Variationen und Mutationen, ferner das ± deutlich und gleichmäßig ausgeprägte mediane Gespaltensein aller Sättel, das Ansteigen des Außensattels an seiner äußeren Hälfte, die überragende Höhe des ersten Seitensattels über die Grenzlinie der gesamten Sättel, besonders vorherrschend in seiner inneren Hälfte und nicht zumindest das Vorauseilen, niemals Zurückbleiben der Sutur an der Nabelkante."

Die Angehörigen der *Staufensis*-Linie kann man als *Lioceras*, die der *Discites*-Linie als *Ludwigia* zusammenfassen.

Im folgenden gibt Verf. dann die Unterschiede der einzelnen Arten ausführlicher an. Neu ist *Ludwigia Sehndensis* n. sp., die durch ihre Berippung und geringe Zuschärfung nach der Externseite und tiefer liegende, ausgeprägte Nabelkante ausgezeichnet ist.

Den Schluß der Arbeit bilden phylogenetische und paläogeographische Betrachtungen. Die *Staufensis*-Linie ist im Süden und Norden fast lückenlos festgestellt. Es läßt sich aber vorläufig nicht entscheiden, in welchem Gebiete sie ihren Ursprung nahm. Die *Discites*-Linie ist deutlicher zu verfolgen erst seit dem unvermittelten Auftreten von *Ludwigia Murchisonae* Sow.; sie erscheint südlich und östlich der Ardenneninsel nach dem massenhaften Untergang von *L. Staufensis* Opp. Das Auftreten der *L. Murchisonae* Sow. ist im europäischen Mittelmeer ganz unvermittelt und läßt sich wohl kaum anders als durch eine plötzliche Einwanderung aus dem pacifischen Gebiete erklären.

Schöndorf.

E. Fischer: Geologische Untersuchungen des Lochengebiets bei Balingen. (Geol. u. pal. Abh. **11**. Mit 7 Taf., 2 Textfig. u. 1 geol. Karte. Jena 1913.)

—: Über einige neue oder in Schwaben bisher unbekannte Versteinerungen des Braunen und Weißen Jura. (Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. i. Württemberg. 1913. Mit Taf. V u. 1 Textfig.)

Kein Gebiet des Schwäbischen Jura besitzt neben Holzmaden—Boll einen so weitverbreiteten geologischen Ruhm wie das der Lochen. Die reiche Fülle der Versteinerungen lockte schon Hiemer und v. Buch hierher. Das Auftreten der Schwämme verleitete Quenstedt zu dem Irrtum, daß im Lochengründle mittlerer Weißjura liege. Erst im Jahre 1871, nach einem Streit mit Baurat Binder über das Profil der Geislinger Steige, gelangte Quenstedt

zu der Überzeugung, daß hier nicht γ, sondern α sei. Im Jahre 1877 hat Engel die Unterscheidung in eine Schwamm- und eine Cephalopodenfazies durchgeführt. Trotz weiterer vorzüglicher Untersuchungen (Wundt 1883, Haizmann 1905) einzelner Glieder des Weißen Jura hat Koken die nochmalige Untersuchung des Lochengebiets für notwendig gehalten, deren Ergebnisse jetzt in vortrefflicher Ausstattung vorliegen.

Die Versteinerungen wurden mit sorgfältiger Beachtung der Schichten gesammelt und in Listen zusammengestellt. Unter ihnen fanden sich Stücke, welche teils überhaupt, teils bis jetzt in Württemberg noch nicht bekannt waren. Sie sind in der zweiten der angeführten Abhandlungen beschrieben und abgebildet.

An mehreren der prächtigen Lichtbilder in der ersten Abhandlung ist der scheinbare Faltenbau deutlich zu erkennen, der auf das unruhige Relief des alten Meeresgrundes zurückgeführt wird. In einem Kärtchen wird der Versuch gemacht, das Relief der (α/β) und der (β/γ) Grenze festzustellen. Der Meeresgrund soll durch Strömungen in einem seichten Meer und den durch diese bewirkten Wechsel der Mächtigkeit von α und β uneben geworden sein. Auf Meeresströmungen weist auch der Umstand hin, daß große Tellerschwämme häufig umgedreht im Gestein liegen. Manche Täler der Alb scheinen schon im Jura vorgebildet zu sein. Die meisten Störungen in der Umgebung von Hausen am Thann beruhen nur auf einem Abbiegen der Schichten. Verwerfungen können nur geringfügig sein. Es ist wohl denkbar, daß die großen Tonmassen des Braunen Jura mildernd und ausgleichend auf die tektonischen Erscheinungen eingewirkt haben. Aus den Talrichtungen wird geschlossen, daß verschiedene tektonische Ereignisse, Hebung des Schwarzwalds und Senkung der Albtafel, zu wiederholten Malen bei der Ausbildung des Gebiets mitgewirkt haben. Die Richtungen der Kluftflächen sind bei Beurteilung dieser Frage nicht zu Rate gezogen worden.

Vor einigen Jahren ist eine „Mure oder Moräne am Lochenhörnle“ von Freudenberg (Oberrhein. geol. Ver. 1910) besprochen worden. Es sind hier mit Wasser durchtränkte, tonige Massen des oberen Braunjura unter der Last von Weißjuraschutt verrutscht und aus dem Lager gepreßt, ein Vorgang, der sich allenthalben am Steilrand der Alb wiederholt. Solche Erscheinungen dürfen nicht mit glazialen, Schuttwälle nicht mit Moränen verwechselt werden. Nach Regengüssen im Juni 1910 hat sich senkrecht unter der Spitze des Grats eine ähnliche kleine Rutschung ereignet. An manchen Stellen konnten neu entstandene Schrammungen des Untergrundes beobachtet werden. Die Rutschungen stellen für den oberen braunen Jura das charakteristische Kleinrelief her. Mitten im Wald begegnet man ihren Spuren, wie das Hackenschlagen der Bäume beweist (Taf. 7). „Oft wölbt sich die Oberfläche des Bodens auf über der weicheren, drängenden Masse, legt sich über, die Wurzeln spannen sich und zerreißen, schwächere Bäume werden umgestürzt, stärkere widerstehen länger, bis auch sie erliegen oder die Rutschung vor ihnen zum Stehen kommt.“ **F. Haag.**

Tertiärformation.

G. Checchia-Rispoli: Sopra alcuni Echinidi oligocenici della Cirenaica. (Giornale di scienze naturali ed economiche di Palermo. **30**. 1913. p. 63—72. Taf. I.)

Verf. beschreibt einige Fossilien aus Kalkmergeln zwischen Derna und Cyrene in Tripolitanien, deren Niveau wahrscheinlich den Slonta limestones Gregory's entspricht. Er kommt zu den gleichen Resultaten, welche Fabiani und Stefanini in einer p. -304-, -305- hier referierten Arbeit erzielt haben, und zwar gänzlich unabhängig von diesen Autoren, deren Materialien ihm nicht vorlagen, und deren Aufsatz ihm erst bei der letzten Korrektur zuging. Es liegen also in der Nummulitenformation in dieser Gegend zwei Niveaus vor, ein älteres mit *Nummulites gizehensis* und *discorbina*, welches den Mokattamschichten, und ein jüngeres mit *Nummulites intermedius*, *Fichteli*, *vascus* und *Boucheri*, *Bouillei* und *Tournoueri*, welches dem typischen Oligocän oberhalb der *Priabona*-Schichten entsprechen soll. Aus diesem letzteren jüngeren Niveau werden angegeben außer *Ostrea cyathula Pecten arcuatus*, *Chlamys biarritzensis*, *Clypeaster biarritzensis*, *Echinolampas chericherensis* Gauthier und *Tretodiscus Duffi* Gregory; diese beiden letzteren Echinidenarten werden eingehender besprochen und abgebildet. Derjenige, welcher die Mitteilungen von Fabiani und Stefanini kennt, findet hier nichts wesentlich Neues. Immerhin ist es recht interessant und dürfte für den Wert dieser Resultate sprechen, daß sie von verschiedenen Verfassern gänzlich unabhängig in so übereinstimmender Form gewonnen wurden. **P. Oppenheim.**

A. Rzehak: Das Alter des subbeskidischen Tertiärs. (Zeitschr. des mähr. Landesmuseums. **13**. Brünn 1913. p. 235—254.)

Verf., der später als Fuchs Proben des in der Umgegend von Teschen durch die Kreide überschobenen Tertiärmergels in Händen gehabt hat, hält diese schon nach ihrem petrographischen Habitus für alttertiär. Auch die Fauna spreche zum mindesten nicht gegen diese Auffassung, da ähnliche Pteropoden *(Vaginella, Balantium)* auch in den sicher alttertiären Niemtschitzer Schichten aufträten und die übrigen Molluskenreste, wie die Echiniden und Fischschuppen weder spezifisch noch generisch bestimmbar seien. Was dagegen die im einzelnen näher studierten Foraminiferen anlangt, so handle es sich hier keineswegs um eine typische Miocänfauna. Allerdings fehlen ihr bisher Nummuliten und Orbitoiden, aber eine Anzahl von Formen besitzt unzweifelhaft sehr nahestehende Verwandte im Alttertiär und einige sind bisher ausschließlich in dieser Formation bekannt, so daß sich Rzehak genötigt sieht, auf Grund des Studiums der Foraminiferenfauna doch eher „für die Auffassung der fraglichen Schichten als alttertiär sich auszusprechen" (p. 248).

Rzehak scheint also geneigt, mit Ref. die Schichten von Teschen als Äquivalente seines Niemtschitzer Horizontes aufzufassen. Wenn er die auf

diese bezügliche Bemerkung von Theodor Fuchs, gegen welche Ref.[1] erst vor kurzem Einspruch zu erheben sich veranlaßt sah, nunmehr so deutet, als ob auch Fuchs bei der gleichen, von ihm früher selbst vertretenen Anschauung von dem alttertiären Alter des Horizontes verblieben sei, so würde Ref. dies natürlich mit Freuden begrüßen, ist aber auch jetzt noch nicht in der Lage, die von Fuchs im Drucke wiedergegebenen Ausführungen in diesem Sinne verstehen zu können und glaubt daher nicht, daß ein Mißverständnis vorliegt.

Rzehak beruft sich hinsichtlich des Alters der Niemtschitzer Schichten auf meine nunmehr abgeschlossenen paläontologischen Untersuchungen ihrer Fauna, welche unteres bis mittleres Oligocän für den Horizont festgestellt haben. Er meint allerdings, daß es „immerhin vielleicht denkbar wäre, daß die Conchylienfauna ein jugendlicheres Gepräge besitze, als ihr dem geologischen Alter nach tatsächlich zukomme, oder, mit anderen Worten: daß trotz der auf unteres bis mittleres Oligocän deutenden Untersuchung der Fauna die die letztere einschließenden Schichten doch etwas älter sein könnten" (p. 250), wie daß „auch einzelne für das deutsche Oligocän bezeichnende Konchylien schon im eocänen Karpathenmeere gelebt haben könnten" (p. 251). Diese Behauptung scheint mir etwas gewagt angesichts der großen Anzahl von jugendlicheren Typen in diesem Komplexe und des gänzlichen Zurücktretens der älteren Formen, wie des miocänen Charakters der Fischotolithen wie der Diatomazeen, welchen Rzehak selbst hervorhebt. Noch weniger scheint mir mit der Behauptung anzufangen zu sein, daß „die wesentliche Übereinstimmung zweier Konchylienschalen noch immer keine Gewähr biete für die vollkommene Identität der Tierarten, welche diese Schalen einstens bewohnt haben" (p. 251). Wenn wir die Richtigkeit dieser an und für sich sehr bestreitbaren Tatsache zugeben würden, so wäre damit die Bedeutung der Paläontologie für stratigraphische Zwecke, soweit sie sich, und dies geschieht doch bei weitem überwiegend, hierfür auf Molluskenschalen stützt, in hohem Maße herabgemindert.

Es folgen einige Bemerkungen über Äquivalente des Niemtschitzer Horizontes in Galizien und Oberösterreich, auf welche Ref. in seiner paläontologischen Bearbeitung dieser Fauna später einzugehen gedenkt.

P. Oppenheim.

Jean Boussac: Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique alpin. (Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France. Paris 1912. 657 p. 10 Tafeln mit Heliogravuren. 10 Karten.)

Verf. betont in der Einleitung, daß sein Werk keine Monographie sein solle. Die Fragen, welche das Studium der alpinen Nummulitenformation stelle, seien in ihm nicht alle betrachtet, auch nicht jede unter ihren mannigfachen Gesichtswinkeln und in allen ihren Einzelheiten. Die Petrographie der Sedimentgesteine des Nummulitique sei für eine spätere Spezialarbeit zurückgestellt worden. Es fänden sich in den Regionalbeschreibungen Lücken,

[1] Zur Altersfrage des bei Teschen am Karpathenrande überschobenen Tertiärs. Centralbl. f. Min. etc. 1913. No. 3. p. 88—89.

die angesichts der Ausdehnung des Themas unvermeidlich seien. Im Flysche der bayrischen Alpen hätte die noch nicht genügend entwirrte Tektonik und die Seltenheit der Fossilien nur eine ungefähre und annähernde Schätzung der Wirklichkeit gestattet. Schließlich seien die Südalpen gänzlich ausgeschaltet, zumal sie auch mehr den „Dinariden" als den eigentlichen Alpen angehörten. Was aber übrig bleibt, wenn man selbst alle diese vom Verf. in seltener Bescheidenheit hervorgehobenen Beschränkungen vollinhaltlich gelten läßt, ist mehr als genügend, um in diesem fundamentalen, so großzügig angelegten Werke die Grundlage zu sehen, auf welche alle Kenntnis der alpinen Nummulitenformation für Jahrzehnte hindurch aufzubauen haben wird. Daß es sich ganz auf die Annahmen der modernen Tektonik stützt, und die Verhältnisse im Sinne der Deckentheorie zu erklären versucht, wird je nach dem Standpunkte, den der Leser diesen Fragen gegenüber einnimmt, als ein Vorzug oder Nachteil aufgefaßt werden. In jedem Falle bleibt es auch hier ein hochinteressanter Versuch, zumal die tektonische Spekulation nie so weit getrieben wird, daß durch sie die Grundlagen unserer Disziplinen, die stratigraphische Paläontologie, Schaden oder Mißachtung erleiden könnten. Im Gegenteil wird gegen einen analogen Versuch, den Arnold Heim vor einiger Zeit in diesem Sinne und gerade mit Rücksicht auf die Verhältnisse der Schweizer Nummulitenformation unternommen hat, an verschiedenen Stellen des Werkes mit wünschenswerter Deutlichkeit protestiert, und es scheinen gerade die Verhältnisse des Nummulitique in der Zentral- und Ostschweiz sowohl für die modernen tektonischen Gesichtspunkte als auch für den Wert der älteren paläontologischen Literatur zu sprechen, welche Arnold Heim denn doch gar zu sehr geneigt war, als wertlos und völlig überwunden zu betrachten.

Verf. beginnt mit einer Darlegung seiner Methode, welche im wesentlichen die paläontologische ist und sich im Sinne Neumayr's auf das Auftreten von Mutationen stützt. In Fällen, wo ein Widerspruch zwischen Stratigraphie und paläontologischer Methode vorhanden zu sein scheint, zögert Verf. keinen Augenblick, sich auf Seite der letzteren zu stellen. Sie allein, welche sich stützt auf die an den verschiedensten Punkten der Erdkruste festgestellten Tatsachen, kann uns eine befriedigende Lösung übermitteln. Eine Stratigraphie, welche die Resultate der Paläontologie mißachtet, kann keinen wirklichen Fortschritt herbeiführen. Als Unterabteilungen der Nummulitenformation, soweit sie für die Alpen in Betracht kommen, betrachtet Verf. mit Leriche auf Grund der Verhältnisse des Anglo-Pariser Beckens das Lutétien, das Auversien, das Bartonien, Ludien und schließlich das Lattorfien. Das Lutétien ist der Pariser Grobkalk, der nur eine durch *Nummulites laevigatus* Lam. gekennzeichnete paläontologische Zone darstellt, während die im Pariser Becken sonst unterschiedenen drei Unterabteilungen nur fazieller Natur sind. Auversien und Bartonien sind die beiden Teile, in welche die alten sables moyens jetzt zerlegt werden. Die oberen, durch *Nummulites variolarius* gekennzeichneten Schichten von Bracklesham gehören schon dem Auversien an. Das Bartonien wird im alpinen Gebiete auch als Priabonien bezeichnet mit Einschluß des Ludien, welches dem Pariser Gipse entspricht und im alpinen Gebiete nicht vom Bartonien zu trennen ist. In ihm setzt bereits die oligocäne Fauna ein,

um im Lattorfien unter Verschwinden der großen Mehrzahl der eocänen Formen, zumal der Orthophragminen, stark zuzunehmen.

Die Alpen bilden eine gebogene Kette und sind im Westen ein Land der Decken. Die Biegung der Kette ist zurückzuführen auf die Existenz und Anordnung der hercynischen Massive, als welche Mercantour, Pelvoux, Les Grandes Rousses, Belledonne, Mont Blanc, Aiguilles Rouges und das Aarmassiv auf p. 2 angegeben werden. Es sind dies Massive alter Entstehung aus Granit, Gneisen und Glimmerschiefern gebildet, deren Alter unbekannt ist, aber auf denen das Obercarbon (Stéphanien) diskordant und transgressiv lagert, gefolgt von der gleichfalls transgressiven Trias. Sie besaßen seit dem Eocän ihre Individualität und haben eine wichtige Rolle in der Oceanographie dieser Zeit gebildet. Die inneren Decken sind gegen sie gepreßt und von ihnen zurückgehalten worden. Ihr Vorland wurde so gegen Überschiebung geschützt und einfach gefaltet. Es bildet die subalpinen Ketten, während ein Teil der ursprünglichen sedimentären Bedeckung der hercynischen Massive in großen liegenden Falten nach außen gedrückt wurde. Dies sind die helvetischen Decken und die liegenden Falten des Mont Joly, des Champsaur und des Mont Mounier (p. 3). Im Innern der hercynischen Massive liegt die eigentliche Zentralzone der Alpen, welche von dem Paläozoicum bis in die Nummulitenperiode eine Geosynklinale gebildet hat. Es ist das die Zone der umfassenden metamorphischen Reihen Termier's, welche mit dem Paläozoicum beginnt, das ganze Permocarbon als Gneis enthält, dann die ganze etwas weniger metamorphosierte Trias, schließlich den ganzen Jura, die Kreide und wahrscheinlich einen Teil der Nummulitenformation als Glanzschiefer ausgebildet unter Einschaltung der grünen Eruptivgesteine. Es gibt in diesem mehrere tausend Meter an Mächtigkeit erreichenden Schichtkomplex weder Diskordanzen, noch Lücken. Er bildet in den Westalpen den Großen St. Bernhard, Monte Rosa etc., in den Ostalpen — nach Termier die Tauernkette. Hinter ihm liegen die Dinariden, ein aus ungeheuren, spröden Kalkmassen gebildeter Komplex. Ein Teil von diesem ist — nach der Deckenhypothese — bis über die hercynischen Massive herübergeschoben worden und bildet das, was wir heute die nördlichen Kalkalpen nennen. Bei seinem Übergang über die metamorphe Schichtenreihe hat er einen Teil von dieser losgerissen und mit nach vorn gestoßen. Diese bilden heute das, was als Préalpes, Breccie des Chablais und rhätische Decke bezeichnet wird.

Die folgenden Abschnitte in diesem ersten Kapitel geben eine Darstellung des derzeitigen Standes der Deckentheorie im einzelnen, wobei Verf. im wesentlichen fußt auf Termier, Haug und Suess und ein sehr anschauliches, klares und reich illustriertes Gemälde von dem Deckenbau des Alpensystems entwirft; vielleicht ist hier auf der Einleitung p. 1—3 etwas zu sehr systematisiert, aber dies wohl deshalb, weil es sich im wesentlichen an die Stratigraphen richtet, „von denen viele, wie man weiß, sich rebellisch gegen die tektonischen Anschauungen verhalten." Interessant ist am Schlusse dieser Darstellungen auf p. 59 der auch vom Ref. gelegentlich gemachte Hinweis darauf, daß wenn die Alpen wirklich diese Deckenstruktur besitzen, paläogeographische Rekonstruktionen den größten Schwierigkeiten begegnen. Die Sedimente finden sich

nicht mehr dort, wo sie ursprünglich abgesetzt wurden. Sie finden sich sehr häufig weit von ihrem Ursprunge entfernt und, was schlimmer ist, ihre ursprüngliche geographische Lage zueinander ist häufig geradezu umgekehrt. Das letztere wird an dem Beispiel der verschiedenen Zonen der Nummulitenformation in der Westschweiz bewiesen. Wenn man also geographische Betrachtungen über Ursprungsgebiete, Tiefe des Meeres und Verhältnis der einzelnen Faunen zueinander durchzuführen beabsichtigt, so muß man in Gedanken die Decken bis zu ihren Wurzeln zurückversetzen und die Falten auseinanderrollen, so wie man ein zusammengelegtes Stück Tuch ausbreitet, indem man es bei den beiden Endigungen auseinanderzieht. Nach dieser Methode versucht Verf. sowohl in den einzelnen Spezialabschnitten, als in dem allgemeinen Schlußteile zu verfahren.

Die Spezialdarstellung beginnt mit der östlichen Umrahmung des Mercantour oder der Argentera, also des südöstlichen, im wesentlichen piemontesischen Teiles des Alpenbogens. Es ist dies trotz einer Reihe von Vorarbeiten das am wenigsten bekannte Gebiet der Nummulitenformation, die hier, abgesehen von Nummuliten und Orbitoiden äußerst fossilarm ist. Verf. unterscheidet hier ein autochthones und ein überschobenes Nummulitique und gliedert dieses von unten nach oben in 1. Lutétien mit *Nummulites perforatus, complanatus (millecaput)* und merkwürdigerweise auch *Nummulites Brongniarti.* 2. Ein schlecht individualisiertes Auversien mit Lithothamnien und den gleichen Nummuliten. 3. Transgredierendes Priabonien mit kleinen Nummuliten aus der Gruppe des *Nummulites striatus* oder *incrassatus* de la Harpe, meist als mehr oder weniger glimmerreiche Schiefer mit Einschaltungen von Sandstein ausgebildet. 4. Eine mächtige Sandsteinformation, welche von den Italienern macigno, von den französischen Geologen grès d'Annot genannt wird, und zwar derart, daß beide Formationen jenseits der politischen Grenzen ineinander übergehen und daher sicher gleichaltrig sind. Diese Formation zählt Verf. schon zum Lattorfien, und zwar einmal weil sie das Priabonien deutlich überlagert, und dann, weil, wie man schon lange weiß, das Stampien des Piemont die abradierten Schichtenköpfe dieses macigno im Piemont transgressiv überlagere. [Es ist interessant, daß hier also auf Grund neuer Studien die Wissenschaft zu dem ursprünglichen Standpunkte von Pareto und Mayer zurückkehrt und in dem Ligurien von neuem das Unteroligocän erkennt. Es scheint demnach trotz aller Einwürfe Sacco's der Flysch Liguriens doch zeitlich identisch mit den Sanden von Lattorf, und man hätte demnach zu der alten Bezeichnung Ligurien für das Unteroligocän zurückzukehren. Ref.]

So versteinerungsarm und wenig bekannt das Nummulitique im Osten des Mercantour ist, so reich an relativ wohlerhaltenen Formen und in seiner faunistischen Zusammensetzung so wohl studiert stellt sich diese gleiche Formation im Süden dieses Gebirgszuges dar. Es ist dies das Gebiet der Seealpen, in welchem die reichen Fundpunkte von La Mortola bei Ventimiglia, der Palarea, Fontaine du Jarrier und anderer Punkte um Nizza, Puget-Thénier, Entrevaux, Saint-Vallier de Thiey, Vence u. a. m. liegen. Dieses im III. Kapitel eingehender betrachtete Gebiet liegt zwischen dem Mercantour im Norden und den Maures und dem Esterelgebirge im SW. Es ist eine weite Mulde, welche

diese Rolle schon während der Nummulitenformation spielte. Das von Süden kommende Meer ist hier im Lutétien eingedrungen und hat sich im Auversien immer weiter eingenagt, im Priabonien ist der Mercantour vollkommen umgeben worden und hat eine Insel gebildet. Die zumal an Einzelkorallen reichen Absätze des Kap La Mortola gehören im wesentlichen dem Lutétien an. Sie enthalten an Nummuliten *Nummulites perforatus*, neben seltenen *N. Brongniarti* und Assilinen, die zumal in den oberen Bänken als *Assilina exponens* Sow. reich vertreten sind. Sie werden überlagert von blauen, fossilfreien Mergeln, die dem Auversien, und Flyschschichten, die dem Priabonien zugeschrieben werden. Im übrigen wird die reiche Fauna von La Mortola kaum näher betrachtet, vor allem die Einzelkorallen nicht näher studiert, wie denn überhaupt Verf., wie wir auch später sehen werden, dem Studium der fossilen Korallen etwas ablehnend gegenübersteht. Hinsichtlich der sehr kurz behandelten Schichtenfolge von Mentone kann Ref. dem Verf. nicht ganz beistimmen, wenn er die bei Gorbio entwickelten blauen, tonigen Mergel fast fossilfrei nennt. Sie enthalten, wie Ref. aus eigenen Aufsammlungen weiß, eine reiche, sowohl an das Auversien der Palarea als an das Priabonien erinnernde Fauna, welche noch zu studieren bleibt. Für die Palarea selbst gibt Verf. auf p. 88—90 eine auf eigene Studien zurückzuführende, sehr ausführliche Fossilliste. Auch hier sind im übrigen die dort überaus häufigen Einzelkorallen nicht einmal erwähnt. Die Fauna, welche neben *Nummulites striatus N. perforatus* birgt, wird mit Recht für Auversien angesprochen. Bei Puget-Thénier finden sich über Mergelkalken mit der Fauna der Palarea, die Verf. dem Auversien zuzählt, blaue Mergel mit einer typischen Priabonienfauna entwickelt, welche ihrerseits in den grès d'Annot, das Unteroligocän, übergehen [auch hier fehlt die Bestimmung der nach den eigenen Angaben des Verf.'s sehr reichen Korallenfauna. Ref.]. Bei Entrevaux im Westen nimmt das Auversien an Mächtigkeit ab. Um so reicher ist das Priabonien in Form von Kalken mit *N. Fabianii* und verschiedenen Mollusken entwickelt. Bei Saint-Vallier de Thiey sind wir an der Südwestgrenze des Auversien-Meerbusens angelangt. Das ganze Nummulitique, Auversien und Priabonien erreicht hier nur eine Mächtigkeit von kaum 12 m. Das letztere ist als sehr echinidenreicher Kalk mit *N. striatus* entwickelt. Es setzt sich nur wenige Kilometer weit nach Westen fort, wo es in der Schlucht der Siagne bei Castéou d'Infer in der Form der bekannten, zuerst von Tournouer und später vom Ref. studierten litoralen Absätze mit Cerithien sich findet. Bei Vence im Südosten transgrediert das Priabonien über einem dem Auversien angehörenden Süßwasserabsatz mit *Limnaea pyramidalis* Brard. Es ist hier wie bei Antibes sehr reich an den früher von Cotteau studierten Echiniden. Das Meer ist also in dem betrachteten Gebiete langsam vom Südosten her vorgedrungen. Es hat zuerst Kalke, dann blaue Mergel und schließlich Sandsteine abgesetzt. Es sind aber die verschiedenen Kalke und Mergel nicht altersgleich, sondern entsprechen jüngeren Horizonten in dem Maße, als man sich nach Westen mit der Transgressionswelle bewegt.

Das IV. Kapitel behandelt das autochthone Nummulitique zwischen Mercantour und Pelvoux. Ihm gehören eine Reihe der berühmtesten Fundpunkte an, deren Faunen für die Gliederung der Nummulitenformation bahn-

brechend geworden sind, wie Allons, Branchai, Faudon, Saint-Bonnet u. a. m.; und Autoren wie Hébert und Renevier, Garnier und Tournouer haben hier in rastlosem Bemühen und mit wunderbarem Scharfsinn ein später wieder leider lange verdunkeltes Licht auf die Verhältnisse zu werfen vermocht. Es handelt sich hier um einen alten Meeresboden. Das Meer ist im Auversien zwischen die beiden Massive eingedrungen und hat im Priabonien den Mercantour auch von Norden her umzogen, während es am Pelvoux nur eine südliche Bucht zu bilden vermochte, das letztere übrigens erst während des Priabonien selbst. Daß auf der Westseite des Mercantour auch die kristallinischen Gesteine dieses Massivs einst vom Nummulitique bedeckt waren, ist wahrscheinlich, aber nicht erwiesen. Dagegen trägt die Trias gelegentlich an der cime d'Auron eine Kappe von Priabonien, welches seinerseits von dem Sandstein von Annot überlagert ist. Diese Westseite des Mercantour enthält an verschiedenen Stellen die für das Priabonien in hohem Maße charakteristischen Fossilien. Bei Annot werden die dieser Formation angehörigen, hier wenig fossilreichen blauen Mergel von dem Sandsteine überlagert, welcher den Namen dieses Fleckens trägt und welcher an Glimmer und besonders an Feldspat sehr reich mit ziemlicher Sicherheit aus der Zerstörung des kristallinischen und granitischen Massivs des Mercantour entstanden sind. Der wichtigste Fundpunkt für das Priabonien ist das schon von Garnier und Tournouer im einzelnen behandelte Allons, wo über dem Senon und einem Grundkonglomerat zuerst die bekannten brackischen Schichten mit *Cerithium diaboli* einsetzen und überlagert werden von Nummulitenkalk mit *Nummulites Fabianii* und blauen Mergeln mit einer reichen, von dem Verf. von neuem studierten Fauna. Sehr ähnlich liegen die Verhältnisse bei Branchai, ferner im ravin du Marderic bei Chateaugarnier, wo die blauen Mergel wieder sehr versteinerungsreich entwickelt sind, während sich von Colmar an statt ihrer schwarze schieferige Nummulitenkalke mit kleinen Nummuliten einstellen. Im Gegensatze hierzu finden sich zwischen Mercantour und Pelvoux Auversienschichten mit *N. striatus* und *perforatus*, welche zumal bei Le Lauzanier von Priabonien überlagert, aber an den westlichen Vorbergen der Noncière (p. 135) in der Fazies des Wildflyschs der Zentral- und Ostschweiz mit exotischen Blöcken entwickelt sind. Ebenso stellt sich bei Le Lauzet zuerst der kalkige Flysch ein (Flysch calcaire), der ebenfalls bekanntlich in den Schweizer Alpen eine bedeutende Rolle spielt. Er ist hier Auversien, vertritt aber möglicherweise noch einen Teil des Priabonien. Der berühmteste Fundpunkt der Schichten mit *Cerithium diaboli*, Faudon, gehört ebenfalls in dieses Gebiet. Verf. gibt von ihm auf Taf. II eine treffliche Heliogravure und bespricht im einzelnen die Fauna der Cerithienschichten mit ihren zahlreichen oligocänen Einsprengungen, unter denen auffallenderweise schon *Trochus lucasianus* Brongn. figuriert. Unter den Schichten am Südabhange des Pelvoux, wo ausschließlich Priabonien und Lattorfien entwickelt sind, wird vor allem das ebenfalls altbekannte Vorkommnis der Combes de Saint-Bonnet in seinen stratigraphischen und paläontologischen Verhältnissen eingehender besprochen. Es ist dies besonders reich an oligocänen Formen, so daß man versucht sein könnte, es im Alter höher zu setzen, wenn es nicht durch Kalke mit *Nummulites Fabianii* und *striatus*, also durch echtes Priabonien, überlagert wäre. Bei les Borels de

Champoléon finden wir zuerst die gesprenkelten Sandsteine (grès mouchetés) eine laterale Fazies der Sandsteine von Annot, ein grünes, von kleinen weißen Flecken durchsetztes Gestein, welches sich u. d. M. von vulkanischen Trümmern durchsetzt zeigt. Diese gehören einem feldspatreichen Augitandesit an, der in der Nähe angestanden haben muß und sich auch in Stücken von der Größe einer Faust zusammen mit Geröllen von Granit, Gneis und Kalken in einem benachbarten Konglomerat findet, in welches die grès mouchetés seitlich übergehen. Übrigens finden sich diese Eruptivgesteine auch in den Konglomeraten, mit welchen das Priabonien an verschiedenen Stellen mehr im Osten, z. B. bei Dourmillouse und Salce, einsetzt, während in anderen Fällen das transgressive Priabonien sich als kompakter Nummulitenkalk ohne Einschaltung eines Basalkonglomerates auf die kristallinischen Schiefer auflegt.

Das folgende Kapitel V bringt die Beschreibung der größeren Oligocänzone, wie sie in der Umgegend von Castellane, im Gapençais und an den massifs de Céüze und des Dévoluy entwickelt ist. Das Nummulitique von Castellane und des Tals der Asse beginnt mit basalen Konglomeraten, gelegentlich auch mit Mergeln und Kalken, wie bei Castellane selbst und bei Tartonne, wo es im ersteren Falle die oligocäne Mutation des *Cerithium plicatum*, im anderen bei Tartonne in *Nummulites intermedius*, *Chenopus pescarbonis* und *Voluta Rathieri* typisch oligocäne Fossilien enthält. Die Formation ist also von ihrem Beginne an, wie schon früher Tournouer im Gegensatz zu Garnier angenommen hatte, unteroligocän, Lattorfien. Sie ist fast überall versteinerungsreich und enthält am Vit de Castellane eine der reichsten Faunen, welche das Unteroligocän in den Alpen entwickelt, und welche Ref., zumal durch ihren Reichtum an Borsonien, Bathytoma und anderen Pleurotomiden lebhaft an die wohl gleichalterige Fauna von Pausram in Mähren erinnert. Ebenfalls versteinerungsreich, aber mehr litoral sind die Faunen von Barrême und Tartonne. Das Ganze ist als Mergel ausgebildet, in welchem sich in unregelmäßiger Folge Linsen von Sandstein, Flysch und Konglomerate einschieben. Es wird bedeckt durch einen Süßwasserkalk mit *Nystia Duchasteli*, auf welchen die Mergel und Konglomerate der roten Molasse folgen. Diese enthält meist an ihrer Basis ein Konglomerat mit *Natica crassatina*, welches bei Barrême Gerölle von Grünsteinen und in den oberen Bänken solche von triassischen Quarziten und rotem Radiolarienjaspis einschließt, also von Felsarten, welche im Moment der Ablage der Sandsteine von Annot noch unter dem Wasser sich befanden. Da die rote Molasse mit Sicherheit mitteloligocän, Rupélien, ist, so hat hier wie im Piemont die Aufrichtung der Alpenkette nach der Ablagerung des Unteroligocän begonnen. Bei Barrême wird die rote Molasse noch von Süßwasserabsätzen bedeckt, in welchen sich *Helix Ramondi* Brongn. findet, und die daher bereits dem Oberoligocän, dem Aquitanien, angehört. Das Unteroligocän ist also in diesem Gebiete noch weiter nach außen, d. h. nach Westen, transgressiv vorgedrungen als das Priabonien.

Verhältnismäßig unbedeutend erscheinen im Hinblick auf die reiche Entwicklung des Nummulitique im Tal der Asse die Absätze der gleichen Formation im Gapençais (p. 191) und im Gebiete des Dévoluy. Verf. rechnet auch sie,

in welchen, wie bei den Schichten von Castellane etc., Orthophragminen gänzlich fehlen, schon zum Lattorfien.

Mit dem folgenden Kapitel verläßt Verf. die Außenzonen der französischen Alpen, um in den inneren Ketten die Entwicklung des Nummulitique von Albenga im Süden bis Briançon im Norden zu untersuchen, in einem Gebiete, wo „die enorme Mächtigkeit der Schichten, die Einförmigkeit der Fazies, die Seltenheit der Fossilien, die tektonischen Komplikationen, das Studium ungeheuer erschweren, und wo erst in den letzten Jahren dank besonders der Anstrengungen von Haug das Chaos sich entwirrt hat und man angefangen hat, deutlicher zu sehen." „Die untere Gruppe der Decken des Ubaye und des Embrunais stellt die westlichste tektonische Zone dar und zugleich ist sie auch die tiefste [la plus profonde, d. h. wohl in der größten Tiefe des Meeres abgesetzt. Ref.] (p. 253). Diese Zone unterscheidet sich von allen früher betrachteten dadurch, daß in ihr die Sedimentation eine kontinuierliche gewesen zu sein scheint, und zwar mindestens von der oberen Kreide bis zum Lattorfien. Das Nummulitique ist hier aus drei Gliedern gebildet: 1. aus dem kalkigen Flysch, einer Kreidefazies mit Einschaltung von sandigen Kalken, Sandsteinbreccien und Konglomeraten. An einigen Punkten findet man in ihm Senonfossilien, zumal Orbitoiden aus der Gruppe des *Orbitoides apiculata* Schlumberger (vergl. p. 212, wo diese aus der Umgegend von Colmar angegeben werden); an anderen Fossilien des Lutétien und des Auversien, z. B. am Mont Armetta bei Ormea *Nummulites perforatus* und *millecaput* wie *Assilina exponens*. Es ist also anzunehmen, daß in dieser bis 500 m mächtigen Sammelfolge diese drei Etagen vereinigt vertreten sind. Dann 2. der schwarze Flysch mit Globigerinen und anderen kleinen Foraminiferen, bei Orcières mit kleinen Nummuliten. Dieser gehört dem Priabonien an. 3. Der Sandstein von Annot in seiner gewöhnlichen Ausbildung dem Lattorfien entsprechend. Als innere Decke folgt dann nach Westen das Gebiet von Le Gerbier bis Coste-Loupet. Hier hört die Sammelfolge des kalkigen Flysches auf. Im Untereocän fand sich hier wie schon früher im oberen Jura eine Kette von Untiefen und Inseln, welche erst im Lutétien mit *Nummulites millecaput (complanatus)*, *N. perforatus* und *Brongniarti* unter Wasser gelangten. Es folgt dann ein kalkiger Flysch meist schlecht entwickelt, der das Priabonien darstellt, dann Sandsteine von Annot (Lattorfien). In einer weiteren Innenzone, die durch Saint-Paul im Col de Vars und Saint-Clément gezogen ist, und im Osten an das Briançonnais grenzt, sieht man wieder die Sammelfolgen der unteren Decke des Ubaye erscheinen. Hier haben kalkiger Flysch und schwarzer Flysch wieder ihre ganze Entwicklung erlangt im Innern der Geosynklinale. Im Briançonnais selbst steigert sich der Charakter als Sammelfolge für die untere Schichtenserie. Dazu gesellt sich der Metamorphismus, welcher regelmäßig von Westen nach Osten zunimmt. Der Kalkflysch geht seitlich in eine Serie von plattigem Marmor („marbre en plaquettes") und rosa und grünen Kalkschiefern über, welche ihrerseits an der Basis in Konkordanz und Kontinuität mit dem oberen Jura sich befinden und in welchen sie manchmal sogar seitlich übergehen. Nach oben entwickeln sie sich allmählich in den schwarzen Flysch, so daß hier die Schichten sich kontinuierlich und ohne Unterbrechung vom Jura bis zum Ende des Pria-

bonien ausgebildet haben. Gleichzeitig gewinnt dieser Komplex eine ungeheure Mächtigkeit, die sich in der Schlucht der Durance bis auf 1000 m steigern kann. Da, wo diese Schichten ihre größte Mächtigkeit besitzen und am deutlichsten einen Tiefseecharakter annehmen, gehen sie in die Glanzschiefer über. Verf. zieht also den „sehr stark gestützten Schluß, daß die Glanzschiefer an ihrem oberen Teile die ganze Nummulitenformation bis einschließlich des Priabonien in sich enthalten" (p. 256).

Das folgende Kapitel behandelt das autochthone Nummulitique der subalpinen Ketten und der hohen Kalkketten Savoyens. Erst im Norden der Depression von Chambéry finden wir unsere Formation wieder entwickelt im Massif des Bauges, und sie wird von dort nach Norden jenseits des Sees von Annecy nach Savoyen bis zur Rhône hinein verfolgt. In den Bauges haben wir meistens an der Basis ein Niveau mit großen Nummuliten, meistens *Nummulites perforatus*, welches auf der Kreide entweder auf dem Senon oder auf dem Urgon transgrediert und am Châtelard bei Entrevernes in einem teilweise ganz kristallinischen Kalke *Alveolina larva* Defr. in größerer Menge enthält, nebenbei bemerkt das einzige Auftreten dieser großen Foraminifere, welches dem Verf. in der alpinen Nummulitenformation bekannt geworden ist. Es folgen darauf graue oder bläuliche Mergel mit Fischschuppen, welche, wie das Auftreten an der Kohlenmine von Entrevernes beweist, dem Horizonte mit *Cerithium diaboli*, also der Basis des Priabonien, angehört, und welche im Norden transgredieren. Gelegentlich lagert darauf in der Synklinale von Aillons Molasse mit Steinkernen von Nucula, welche Verf. schon zum Lattorfien rechnet. In den Kalkketten zwischen der Depression Faverges resp. dem Lac d'Annecy und dem Tal der Arve finden wir nur transgredierendes Priabonien, an der Basis häufig mit Ligniten (Arclosan), welche früher ausgebeutet wurden und hier die Fauna der Schichten mit *Cerithium diaboli* enthalten (p. 281). Über diesem sehr einförmigen, gelegentlich schieferigen Priabonien lagert bei Saint-Jeane-de-Sixt der Sandstein von Taveyannaz, der auch in seiner Zusammensetzung dem grès d'Annot und mit ihm dem Lattorfien entspricht. Er enthält immer zahlreiche vulkanische Beimengungen und gelegentlich Konglomerate mit Geröllen von Granit, Granulit und rotem und grün m Jaspis, auch stellenweis Muscovitgneis. An anderen Punkten der Umgegend von La Clusaz hat Termier in diesem Niveau wahre vulkanische Tuffe aufgefunden. In den hohen Kalkketten zwischen Arve und Rhône findet sich ebenfalls transgredierendes Priabonien, bei Pernant, einem altbekannten Fundpunkte für diese Formation, mit Konglomeraten einsetzend und von schwarzen Mergeln und Ligniten gefolgt. Die Fauna ist reich und wohlerhalten und entspricht derjenigen des *C. diaboli*. Verf. hat anscheinend neue Arten resp. Varietäten oligocäner Formen in ihr gesammelt. Es folgt ein mehrfacher Wechsel zwischen mariner und brackischer Fauna, das Ganze wird durch den Sandstein von Taveyannaz überlagert. An anderen Punkten, wie z. B. am Col de la Golèze, ist die Transgression des Priabonien deutlicher und erstreckt sich gleichmäßig über Senon, Albien und Urgo-Aptien. Es enthält *Nummulites striatus*, *incrassatus* und *Fabiani*. An der Dent du Midi, welche bis 2600 m Höhe ansteigt und deren Sockel ganz aus der Nummulitenformation gebildet wird, finden wir zum ersten

Male an der Basis der letzteren das terrain sidérolithique ausgebildet, welches weiterhin nach Osten in den Schweizer Alpen eine größere Bedeutung gewinnt. Darüber folgen schwarze, fossilleere Kalke und schieferige Mergel mit Anthracit. In den ersteren findet sich die Fauna der Schichten mit *Cerithium diaboli*. Der darauffolgende Nummulitenkalk enthält den *Nummulites incrassatus* , *Bouillei* und *Fabianii*, die charakteristischen Nummuliten der *Priabona*-Schichten. Es folgen dann tonige und mergelige Schiefer und ein sehr mächtiger Flysch, welcher in seinen oberen Teilen eine kleine Flora enthält, über deren genaues Alter Verf. keine näheren Angaben macht [sie scheint derjenigen der *Sotzka*-Schichten zu entsprechen. Ref.]. Der Flysch des val d'Illiez wird in leichter Diskordanz durch die Molasse rouge bedeckt, deren Basis wahrscheinlich dem Chattien, also dem Oberoligocän, entsprechen soll. [Bei Barrême, p. 182, soll diese Molasse wenigstens Rupélien sein, also Mitteloligocän. Ref.] Die äußere oligocäne Zone enthält hier in Savoyen wie in den Basses- und Hautes-Alpes ausschließlich oligocäne Sedimente. Diese finden sich hauptsächlich in dem schon seit langem bekannten und sehr versteinerungsreichen Vorkommnis der Déserts bei Chambéry entwickelt. Hier lagern entweder über Urgonien oder über dem Terrain sidérolithique Konglomerate, die in Korallenkalke oder Sandsteine mit Naticiden übergehen. Verf. läßt es unentschieden, ob diese Formation, deren Versteinerungen er augenscheinlich selbst studiert hat, dem Lattorfien oder Rupélien, dem Unter- oder Mitteloligocän angehören, neigt sich aber nach Analogie mit Barrême und Castellane der ersteren Möglichkeit zu. Nach der Fauna möchte Ref. eher das letztere annehmen. Ebenso nach der Schichtenfolge, in welcher Mergel mit Fischschuppen erscheinen, die vielleicht den *Meletta*-Schichten vergleichbar sein könnten.

Kapitel VIII behandelt das Nummulitique der helvetischen Decken zwischen der Rhône und dem Thuner See. Bei der Beschreibung der Dent de Morcles (p. 304) wird zuerst „die Legende zerstört", als ob hier eine Breccie mit großen Nummuliten, also ein älteres Schichtsystem ‚Lutétien oder Auversien' an der Basis vorhanden sei. Verf. hat das betreffende Stück in Händen gehabt und erklärt, daß in ihm überhaupt keine Nummuliten enthalten seien, daß es sich um eine im Felde gemachte irrtümliche Beobachtung handle. Statt dessen liegen vor Süßwassermergel mit Ligniten, darüber Cerithienschichten, Nummulitenkalk, Schiefer und endlich als jüngstes Glied der Sandstein von Taveyannaz. Die Fauna der Süßwasserschichten wird nicht näher betrachtet, ihr Alter als Lutétien oder Auversien angegeben. Dagegen wird die Fauna der Cerithienschichten, wie sie sich im wesentlichen bei La Cordaz, Vire d'Argentine und Martinets entwickelt findet, und wie sie von Renevier in seinem Alter sehr eingehend, aber kaum sehr glücklich durchbestimmt wurde, gründlich behandelt, und zwar an der Hand der Renevier'schen Originale und unter ständiger Gegenüberstellung der älteren Bestimmungen Renevier's und der neueren von des Verf.'s Seite. In vielen Fällen mußte der letztere überhaupt von einer Bestimmung der unzulänglichen Reste Abstand nehmen.

Ein sehr wichtiges Kapitel ist dem autochthonen Nummulitique der zentralen und westlichen Schweiz gewidmet. Es wird hier an sehr zahlreichen Profilen nachgewiesen, daß dieses nur z. T. an Ort und Stelle wurzelt, und daß

es seinerseits durch den gänzlich überkippten Flügel einer ersten helvetischen Decke überlagert wird. Auf diese Weise erklären sich leicht und ungezwungen, wie Ref. übrigens bereits früher als seine Vermutung zum Ausdruck brachte, die eigentümlichen Anomalien in der Verteilung der Fossilien, welche Arnold Heim zu so seltsamen Theorien und Angriffen auf den Wert der paläontologischen Forschung Veranlassung gaben. Im übrigen ist, wenn man die tektonischen Theorien des Verf.'s annimmt, und es scheint im großen kaum viel gegen sie einzuwenden zu sein, die Zusammensetzung des Alttertiärs sowohl im autochthonen Teile als an der umgekippten Decke eine äußerst einfache und von derjenigen der Westschweiz kaum verschiedene. In der wurzelnden Schichtenmasse transgrediert das Priabonien im westlichen Abschnitt von Meiringen bis zum Schloßberg, und zwar in allen Fällen über dem terrain sidérolithique. Von dort aus bis zum Linthal nach Osten stellt sich Auversien mit *Nummulites striatus* ein, während vom Faulen bis zum Rheintal bei Ragaz auch Lutétienbildungen an der Basis mit *Nummulites complanatus*, *perforatus*, *distans*, *irregularis* vorhanden sind. Das Alttertiär der umgekippten Überschiebungsdecke ist dagegen an allen Teilen vom Jochpaß bis zum Sernftal gleichmäßig vollständig ausgebildet. Ihm gehören die fischführenden Dachschiefer vom Glarus an, welches Verf. als Priabonien deutet.

Das folgende Kapitel beschäftigt sich mit dem Alttertiär, welches ursprünglich im Süden des Autochthon abgelagert, nunmehr inf lge der Deckenbildung nach Norden gewälzt ist, und zwar folgen hier in dieser Richtung die Decke der Diablerets, in diesen östlicheren Teilen der Schweiz als Glarner Decke bekannt, dann die Decke des Mürtschenstockes und schließlich diejenige des Wildhorns. Die Reihenfolge ist naturgemäß invertiert, so daß die heute nördlichste Decke des Wildhorns ursprünglich am meisten nach Süden gelagert war. Die Entwicklung des Alttertiärs ist in den beiden ersten Decken nur sehr lückenhaft. In der Glarner Decke ist nur die Basis durch die bekannten großen Nummuliten als Lutétien charakterisiert, alles andere bis zum Lattorfien herauf ist versteinerungsloser Schiefer und Sandstein. In der Decke des Mürtschenstock ist überhaupt nur Lutétien entwickelt, und zwar in der Form von Glaukonitkalken, die aber auch hier in Schiefer übergehen. Um so mannigfaltiger ist dagegen die Entwicklung in der Wildhorndecke, welcher eine Reihe von bekannteren, versteinerungführenden, durch Mayer-Eymar einst bearbeiteten Fundpunkten der Umgegend von Thun angehören. Die Wildhorndecke wird noch in zwei einander annähernd parallel verlaufende Zonen geteilt, eine äußere mit transgredierendem Auversien und eine innere, wo das Lutétien transgressiv ist. Dieser letzteren gehören Ralligstöcke und Niederhorn, der äußeren der Schomberg an. In allen diesen Fällen handelt es sich hier um Faunen des Auversien, welche vom Verf. sehr eingehend diskutiert werden. Der Ralligmarmor wird dagegen ins Priabonien versetzt. Man sieht, das ist eigentlich eine fast vollkommene Bestätigung der Arbeiten Mayer-Eymar's. Wenn andererseits die Stadschiefer am Südabhang des Pilatus am Bürgenstock hin etc. vom Verf. noch größtenteils ins Auversien versetzt werden, so muß man dagegen im Hinblick auf die Vorarbeiten Mayer's, welcher aus ihnen *Pecten Bronni* und andere Pectiniden des Ofener Mergels angibt, sich

doch etwas skeptisch verhalten. Anscheinend sind diese Stadschiefer jünger. Die Frage hätte eingehender diskutiert werden müssen, zumal Ref. sie in seiner Kritik des Arnold Heim'schen Aufsatzes [1] selbst aufgeworfen hat. In einer weiteren inneren Zone der Wildhorndecke, welche die Umgegend von Sarnen, den Bürgenstock, Vitznauer Stock und Hochfluh umfaßt, ist ausschließlich das Lutétien bekannt, welches hier die bedeutende Mächtigkeit von 300 m erreicht und im allgemeinen als Globigerinenschiefer entwickelt ist mit Einlagerung glaukonitischer Kalke. An der Basis findet sich stets eine Schicht mit *Nummulites millecaput* und *Assilina exponens*. Eine fünfte innerste Zone, die den Auberg und Säntis enthält, ist nur als Wildflysch mit direkter Auflagerung auf der Kreide ausgebildet, ohne daß sich hier ein Kalk- oder Glaukonitabsatz einschiebt.

Im folgenden Kapitel wird das Nummulitique der Voralpen und Graubünden, die Bündener Schiefer, zusammengefaßt. In beiden Fällen handelte es sich nach dem Verf. um eine Wiederholung der Fazies, welche uns in der Innenzone der französischen Alpen entgegentritt. Die Bündner Schiefer liegen in der direkten Fortsetzung der Z ne der Aiguilles d'Arves. Die Préalpes bilden Überschiebungsdecken an der Stirn der Alpenzone. Nachgewiesen ist in diesem Komplexe, und zwar in sehr beständiger und einförmiger Fazies nur das Lutétien. Die Anwesenheit des Auversien ist möglich, aber fraglich. Man kennt in keinem Falle die genaue Basis der Formation, und nirgends ist sie transgressiv entwickelt. Nirgends setzt sie mit litoralen Absätzen ein, sondern es handelt sich fast stets um einförmige Schiefer, welche an verschiedenen Stellen, wie am Niesen, bei Aigremont, in Graubünden und im Unterengadin im innigsten Verbande mit gleichartigen Ablagerungen stehen, in welchen man Lias- und Triaskonchylien, gelegentlich auch Kreide, gefunden hat. Es handelt sich also um eine Sammelfolge, einen selten unterbrochenen tonigen Absatz in der Tiefe der Geosynklinale. Die berühmte Fauna von Einsiedeln, Steinbach und Iberg gehört dieser Zone an. Ihr Lutétienalter ist über jeden Zweifel erhaben. Hier wie am Lowerzerstock findet man Nummuliten, die vollständig durch Eisenoxyd imprägniert sind.

Kapitel XII behandelt die Nummulitenformation der österreichisch-bayerischen Flyschzone. Vom Rhein bis Mattsee ist das Nummulitique Lutétien in Schieferfazies mit kalkigen, glaukonitigen, eisenhaltigen und oolithischen Einlagerungen und einer Fauna der Nummuliten und Echiniden, welche genau derjenigen der Ostschweiz entspricht. Dieses Lutétien transgrediert über oberer Kreide, wie z. B. am Säntis. Es handelt sich nach dem Verf. um eine Fortsetzung der helvetischen Decken, vielleicht kann etwas präalpiner Flysch beigemischt sein. An einzelnen Punkten, wie z. B. am Bolgen, kommt durch die große Entwicklung von Sandsteinen, Quarziten, kristallinischen Breccien und exotischen Blöcken eine Wildflyschfazies zustande. Vom Kressenberg an ist diese Formation unter Auflagerung einer cretacischen Decke (p. 565) durch ein anderes Flyschsystem bedeckt, welches z. T. wenigstens der Kreide angehört. Dieser Kreideflysch von Salzburg setzt sich im Wiener Wald fort, wo anscheinend

[1] Centralbl. f. Min. etc. 1910.

von neuem eine Sammelfolge vorliegt, welche von der unteren Kreide bis ins mittlere Eocän reicht und welche die größten Beziehungen zum Flysche des Niesen und des Gurnigel besitzt. Wie diese, gehört sie den Préalpes an und stand einst in Verbindung mit den Bündner Schiefern und der Zone der Aiguilles d'Arves in der Innenzone der französischen Alpen.

Kapitel XIII gibt die Gliederung des Alttertiärs in den austro-alpinen Decken, und zwar kommen hier in Frage: 1. der Nord- und Nordwestfuß des Untersbergs bei Reichenhall, 2. das Tal des Inn in der Umgegend von Kufstein (Häring, Reit im Winkel), 3. die Umgegend von Guttaring in Kärnten in der kristallinischen Achsenzone. Bei Reichenhall hat Verf. an den Punkten, die er besucht hat, nur Priabonien mit *Nummulites Fabianii* und Orthophragminen aufgefunden. Er teilt diese in drei große Horizonte, welche allerdings mehr lithologischer als paläontologischer Natur sein sollen. An der Basis zoogene Kalke mit Korallen und *Nummulites Fabianii*, dann graue Mergel mit Orthophragminen und Mollusken, die sich bei Biarritz und Allons im Priabonien wiederfinden. Drittens kalkige Sandsteine mit Orthophragminen, *N. striatus* und *Fabianii*. Die seinen Annahmen entgegenstehenden Resultate einer paläontologischen Untersuchung von Deninger zweifelt Verf. an, wie Ref. glaubt, mit Fug und Recht. Im Gegensatz hierzu wird die Fauna von Reit im Winkel, deren Fundpunkte im einzelnen sehr genau beschrieben sind, mit allen bisherigen Beobachtern für oligocän erklärt, und zwar auf Grund des gänzlichen Fehlens der Orthophragminen und des Auftretens einiger weniger Mollusken, welche Verf. von der von Deninger gegebenen Liste gelten läßt. Ganz unerwartet und auffällig ist dabei die Anzweiflung der stratigraphischen Bedeutung für die von Reis in ausgezeichneter Weise mitgeteilte, überaus reiche Korallenfauna. Korallen sollen nach dem Verf. mehr charakteristisch für die Fazies als für die Etagen sein. Diese These überrascht bei einem Autor, welcher den Foraminiferen eine derartig ausschlaggebende Bedeutung bei der Klassifizierung beimißt. Es ist zudem nicht ganz richtig, daß man keine Riffkorallen aus dem Priabonien kennt. Ich verweise auf meine *Priabona*-Schichten wie auf die Ablagerungen von Precista in Macedonien. Wie Nummuliten und Orthophragminen haben schließlich auch Korallen ihre bestimmte Lebensdauer und sind häufig sehr gute und brauchbare Leitfossilien. [Ref. begreift nicht, weshalb Verf., der in allen früheren Stellen seines Werkes systematisch einer Aufzählung der an den betreffenden Punkten häufig sehr zahlreichen Korallenreste (vergl. Lamortola, La Palarea, Castellane etc.) aus dem Wege gegangen ist, hier eine Behauptung aufstellt, die unhaltbar ist, zumal er sie für seine Schlüsse nicht gebraucht und sich in der Sache selbst durchaus auf den von Reis eingenommenen Standpunkt stellt.] Auch für Häring kommt Verf. zu dem allseits angenommenen Resultate seiner Gleichalterigkeit mit Reit im Winkel und den übrigen oligocänen Absätzen. Die Bearbeitung der Molluskenfauna durch Dreger wird in einigen nicht unwesentlichen Punkten modifiziert. Die ursprüngliche Ablagerungszone der Faunen von Reichenhall, Reit im Winkel und Häring lag nach dem Verf. „im Süden des Gailtals" und hier hat am Südrande der alpinen Geosynklinale Priabonien und Oligocän ebenso transgrediert, wie dies am Nordwestrande in den Diablerets, der Gadmarfluhe etc. der Fall ist. Die Fauna

von Guttaring in Kärnten gehört bereits den „Dinariden“ an und ist nach dem Verf. „außerhalb der alpinen Geosynklinale“ abgesetzt. Sie ist Lutétien, nur der oberste Nummulitenkalk mit *Nummulites variolarius* gehört dem Auversien an.

Das XIV. Kapitel bringt die Schlußfolgerungen dieser fleißigen, an Tatsachen und Ideen reichen, nach jeder Richtung hin ausgezeichneten Arbeit. Es seien unter ihnen hervorgehoben — ein Teil wurde bereits früher skizziert — die große Anzahl von oligocänen Arten, welche Verf. mit dem Ref. aus dem Priabonien der Alpen konstatiert, und welche er ebenfalls auf Einwanderungen einer neuen Fauna zurückführt, wie denn auch die nordische Oligocäntransgression, welche in dem Momente einsetzt, wo die alpine Geosynklinale sich schließt, teilweise mediterrane Elemente diesen Gebieten zuführt. [Dies gilt allerdings wohl besonders für das Rheintal, Nordfrankreich und Belgien und für zwei dieser Gebiete erst für den späteren Zeitpunkt des Rupélien, für das norddeutsche Unteroligocän ist wohl noch ein zweites östliches Element vorhanden, dessen Beziehungen zu Südrußland bewiesen zu sein scheinen. Ref.] Es wird ferner bei Besprechung der Fazies des Nummulitique hervorgehoben, daß das Wort „Flysch“ aus dem deutschen Worte „fließen“ entstanden und ursprünglich ausschließlich auf vom Wasser erfüllte und in diesem Zustande gleitende Tonmassen angewendet, heute zuviel Einzelbedeutungen und daher keine allgemeinere mehr besitzt. „Wildflysch“ ist ein durch tektonische Einflüsse zerquetschter Flysch, der meistens exotische Blöcke enthält. Das Problem der letzteren ist eines der schwierigsten der Alpengeologie und weit davon entfernt, gelöst zu sein. Mit Sicherheit kann nur behauptet werden, daß diese exotischen Einlagerungen sich nur einstellen in der Schieferfazies des mittleren Eocän. Sie fehlen allen Küstenabsätzen, können daher nicht den hercynischen Massiven entstammen. Sie kommen von anderer Stelle, doch weiß man nicht woher, aber sie sind ausschließlich abgesetzt in zarten, tonig mergeligen Sedimenten mit Globigerinen im Zentrum der Geosynklinale, und auch die Breccien haben sich nur in dieser Zone gebildet. Sowohl die Hypothese, nach der sie vom Rande der vorrückenden präalpinen Decke in das Meer heruntergestürzt seien, ist zu verwerfen, wie auch die Annahme von Arnold Heim, nach der es sich hier um den Transport durch große Eisberge handle. Die Formation der Taveyannaz-Sandsteine dagegen wird durch die Erhebung der Zonen des Piemont und die Bildung eines Kontinents mit Gneis und Grünsteinbergen erklärt. Von diesen stamme das durch Flüsse herbeigeschaffte Material zu ihrem Aufbau.

Was die Geschichte der alpinen Geosynklinale anlangt, so bildete sie in der Zone der Sammelfolgen am Beginn der Nummulitenformation einen tiefen Meeresarm, der ungefähr 200 km breit war und sich an der Stelle der heutigen Glanzschiefer und derjenigen der Aiguilles d'Arves vom Mittelmeer bis nach Österreich hinein erstreckte. Einige Inseln tauchten an seiner Südspitze hervor. [Wohl Les Maures und Esterel? Ref.] Im Westen und Norden war es durch die „hercynischen Massive“ und durch das alpine Vorland begrenzt, welches heute unter der Molasse begraben liegt. [Der vindelizische Kontinent Gümbel's. Ref.?] Seine Südwestgrenze bildete in den französischen Alpen

ein bereits leicht gefaltetes Land von schwacher Erhebung, welches von drei mächtigen Bergmassiven gekrönt war, dem Esterel, Mercantour und dem Pelvoux. Hier hat sich also in bedeutender Meerestiefe während des ganzen Unter- und eines Teiles des Mitteleocäns Ton auf Ton niedergeschlagen, und die Reste organischer Wesen sind durch die allmähliche Umformung dieser Gesteinsschichten zerstört worden. Verf. gibt hier nicht an, wo der Strand dieses untereocänen Meeres lag und weshalb er an keiner Stelle uns erhalten wurde. Ebenso ist nicht recht verständlich, wieso der kontinentale Absatz des Sidérolithique im Aarmassive ausschließlich den höheren Formationen des Lutétien und des Auversien angehört, und weshalb hier keine kontinentalen Absätze im Untereocän erfolgten. Über diese beiden Punkte wären weitere Feststellungen von hohem Interesse. Von diesem inneren Meere aus erfolgen nun Transgressionen im oberen Lutétien, im Auversien und im Priabonien, von denen jede folgende weiter ausholt und diejenige des Priabonien, die bei weitem bedeutendste ist. Im Oligocän hat sich das Meer gänzlich aus den Alpen zurückgezogen und umgibt nur ihren Außenrand. Die Bildung der gebirgigen Alpeninsel hat begonnen und damit ist die Grundlage für den heutigen Zustand gelegt. **P. Oppenheim.**

Berry, Edward W.: A fossil flower from the Eocene. (From the Proc. of the United States Nat. Mus. **45**. 261—263. Pl. 21. Washington 1913.)

Quartärformation.

Roedel, A.: Literaturzusammenstellung über die sedimentären Diluvialgeschiebe des mitteleuropäischen Flachlandes, eingeleitet durch einen geschichtlichen Überblick und eine Übersicht der bis jetzt bekannten Geschiebearten. (Helios, Organ d. Naturw. Ver. d. Regierungsbezirkes Frankfurt a. O. **27**. 1913.)

Geinitz, E.: Die großen Schwankungen der norddeutschen Seen. (Die Naturwissenschaften. Heft 28. Berlin 1913.)

Paläontologie.

Allgemeines.

Jaekel, O.: Wege und Ziele der Paläontologie. (Paläont. Zeitschr. **1**. Heft 1. Berlin 1913.

— Bericht über die Gründung und erste Jahresversammlung der Paläontologischen Gesellschaft. (Paläont. Zeitschr. **1**. Heft 1. Berlin 1913.)

Wiman, C.: Über die paläontologische Bedeutung des Massensterbens unter den Tieren. (Paläont. Zeitschr. **1**. Heft 1. Berlin 1913.)

Säugetiere.

Th. Kormos: Der pliocäne Knochenfund bei Polgárdi. (Vorläufiger Bericht.) (Földtani Közlöny. **41**. Heft 1—2. Budapest 1911.)

Zwischen dem Plattensee und Budapest, näher dem ersteren, liegt der Fundort. In unterirdischen Wasserläufen wurde die Fauna von Polgárdi abgelagert (Schicht 1—4), während Schicht 5 eine durch Raubvögel zusammengetragene Nagetierschicht darstellt. [Auch Baltavar, im Westen des Sees, könnte seine Fauna dem Transport desselben Stromes verdanken, der die Ostalpen im Unterpliocän entwässerte. Ref.] Die Ablagerung ist dem ? paläozoischen Kalkstein des Somlyóberges eingeschaltet als eine Art von Dolinenfüllung. Sand und Ton der pannonischen Stufe legen sich unmittelbar an den korrodierten Kalkstein und reichen nahezu an seinen Gipfel heran (226 m). Die noch nicht abgeschlossene Liste, welcher einige Textfiguren beigegeben sind, nennt folgende Genera und Arten: *Mesopithecus Pentelici* Wagn., *Sorex* sp., *Crocidura* sp., *Talpa* sp., *Hyaena eximia* Roth et Wagn., *Ictitherium* cf. *hipparionum* Gerv., *Viverra* sp., *Machairodus cultridens* Cuv., *M. hungaricus* n. (eine zweifelhafte Form). *Felis* sp. (Gaudry's 4. Art in seinen Animaux. fossiles et géologie de l'Attique), *Sciuroides* sp., *Steneofiber* sp., *Mus* sp., *Cricetus* sp., *Spalax* sp. (der älteste Vertreter seines Geschlechts), *Hystrix* cf. *primigenia* Wagn., *Myolagus* sp., *Lepus* sp., *Dinotherium giganteum* Kaup, *Mastodon*

Pentelici Gaudry et Lartet, *Aceratherium incisivum* Kaup, *Ceratorhinus* cf. *Schleiermacheri* Kaup., *Hipparion gracile* Kaup., *Sus erymanthius* Roth et Wagn., *Capreolus Lóczyi* Pohl., *Helladotherium Duvernoyi* Gaudry, *Gazella brevicornis* Wagn., *Tragocerus amaltheus* Roth et Wagn., *Syrrhaptes* sp. ?, *Vipara* sp., *Bitis* sp. ?, *Coelopeltis* sp. ?, *Ophisaurus pannonicus* n., ist wohl der Vorfahre des *Ophisaurus (Pseudopus) apus* Pall., welcher heute in Dalmatien lebt und Nachkomme des *Propseudopus Fraasii* Hilgendorf, *Lacerta* sp., *Testudo* n. sp., *Rana* sp., Pisces, 3 Genera. **W. Freudenberg.**

E. Harlé: Porc-épic quaternaire des environs de Montréjeau. (Bull. Soc. géol. de France. 4. **10**. 1910. 740—745. Fig. 1.)

Am Fuße des Berges Picon — Gemeinde Gourdan in 700 m Höhe — Dep. Haute-Garonne wurde unter dem Niveau der 50 m-Terrasse (Montseninés) und über der 15 m-Terrasse die folgende Tiergesellschaft entdeckt: *Ursus arctos* L., *Meles taxus* Schreb., *Canis lupus* L. (klein), *C. vulpes* L., *Hyaena crocuta* Erxl., *Felis pardus* L., *Elephas primigenius* Blum., *Equus caballus* L., *Sus scrofa* L., *Bos?*, *Bison?*, *Capra ibex ?* L., *Cervus elaphus* L., *C. Dama ?* L., *Lepus cuniculus* L. Schließlich der obere Schneidezahn eines Stachelschweins von der Größe der *Hystrix major* Gervais.

W. Freudenberg.

Th. Kormos: Die ersten Spuren des Urmenschen im kroatischen Karstgebirge. Mitt. a. d. Höhlenforschungskommission d. Ungar. geol. Ges. Foldtani Közlöny. **40**. I. Köt. 1912.)

Verf. beschreibt bearbeitete Höhlenbärknochen und bildet sie ab nebst einigen Pantherresten, die genau mit *Leopardus irbisoides* Woldřich, der glazialen Pantherrasse, übereinstimmen. **W. Freudenberg.**

O. Schmidtgen: *Mastodon arvernensis* Cr. et Job. aus den Mosbacher Sanden. (Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde u. der Großh. geol. Landesanst. zu Darmstadt. 4. **31**. 1910.)

In den Sandgruben bei Biebrich Ost (Kurve) am sogen. Heßler wurde ca. 1 m über der Sohle im Mosbacher Sand das Zahnbruchstück von *Mastodon arvernensis* gefunden, welches ganz die Fossilisierung der Mosbacher Knochen und Zähne aufweist. [Trotzdem müssen wir mit der wahrscheinlichen Einschwemmung aus oberpliocänen Schichten rechnen, welche wenige Kilometer oberhalb bei Weilbach in Nassau Zähne der gleichen Art dem Göttinger Museum geliefert haben. Der altdiluviale Main erodierte die oberpliocänen Klebsande an seinem rechten Ufer und schwemmte das Pliocänfossil in die Mosbacher Ablagerung ein. Ref.] **W. Freudenberg.**

F. Kinkelin: Über Geweihreste aus dem untermiocänen Hydrobienkalk vom Heßler bei Mosbach—Biebrich. (Abh. d. Senckenberg. Naturf. Ges. **31**. Mit 1 Taf. u. 1 Textfig. Frankfurt 1912.)

Die merkwürdigen Knochenreste vom Heßler werden von Stehlin als Röhrenknochen ohne die harte Außenschicht, von Gebhard als Stirnzapfen, event. auch dem eines Cavicorniers von Kinkelin schon in früheren Arbeiten als Geweihreste von *Palaeomeryx*-artigen Hirschen gedeutet. Noch nicht diskutiert wurde die Herrn Prof. Kinkelin gegenüber vom Ref. geäußerte Ansicht, daß es sich event. um die Bauchrippe eines größeren Säugetiers handeln könne. Diese Annahme entspricht nämlich der inneren und äußeren Porosität vollkommen, welche das Fossil aufweist. **W. Freudenberg.**

A. Wurm: Das *Rhinoceros* der Sande von Mauer bei Heidelberg. (Sitzungsber. d. Heidelberger Akad. d. Wiss. B. 1912. 4. Abh.)

Ein vorläufiger Bericht der folgenden Arbeit.

W. Freudenberg.

A. Wurm: Über *Rhinoceros etruscus* Falc. von Mauer a. d. Elsenz (bei Heidelberg). (Verhandl. d. Naturhist.-Med. Ver. Heidelberg. N. F. **12**. 1. Heft.)

In dieser eingehenden Arbeit werden die bis dahin bekannten wichtigsten Reste des *Rhinoceros* von Mauer behandelt mit Ausnahme der Extremitäten. Das Endergebnis lautet: Ich glaube auf Grund der obigen Feststellungen, daß sich in Mauer der Übergang der *Etruscus*- in *Mercki*-Formen anbahnte. Es treten neben [nicht über? Ref.] typischem *Etruscus* Formen auf, die zwar in der Gesamtmorphologie der Zähne dem *Etruscus*-Typ noch ziemlich nahe stehen, aber doch unverkennbare Merkmale fortschreitender Entwicklung in der Richtung des *Mercki*-Typus sich erworben haben." Hierzu ist zu bemerken, daß schon unter den Lagen mit *Rhinoceros etruscus* von Gunn ein Molar von *Rh.* „*megarhinus*" bekannt gemacht und von Newton in seiner Monographie „The Vertebrata of the Forest bed Series etc. abgebildet wurde, welcher nichts weiter ist als ein *Rhinoceros Mercki*. Demnach sind möglicherweise noch zur mittleren Diluvialzeit (kleine) *Mercki*-ähnliche Formen direkt von *Rh. etruscus* Falconer abgespalten worden, welche aber doch dem *Rh. etruscus* recht nahe stehen und als *Rh. etruscus* var. *Heidelbergensis* zu bezeichnen sind. Unter diesem Namen beschreibt Ref. eine Anzahl weiterer *Rhinoceros*-Reste aus Mauer in den „Geologischen und Paläontologischen Abhandlungen".

W. Freudenberg.

O. Schmidtgen: Über Reste von Wühlmäusen aus dem Mosbacher Sand. (Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde u. d. Großh. geol. Landesanst. zu Darmstadt. 4. **32**. 1911.)

Der hier skizzierte *Microtus mosbachensis* ist wohl nicht mit Sicherheit als neue Art zu deuten, sondern allenfalls als eine durch ihre Kleinheit primitive Rasse von *Arvicola amphibius*. Das Vergleichsmaterial, welches Verf. benutzte, war viel zu beschränkt. So ist es ihm auch entgangen, daß *Arvicola amphibius* heute in zwei Formen vorkommt, deren eine dem Wasserleben, deren andere dem Leben auf dem Lande angepaßt ist. Beide unterscheiden sich durch ihre Größe.

Was die Umrisse der Abkauungsfigur anbetrifft, so bildet z. B. Blasius ganz ähnlich geformte untere M_1 ab, wie das Mosbacher Tier sie zeigt. Was nun die vom Verf. angenommene Verwandtschaft seiner „neuen Art" mit *Mimomys intermedius* anlangt, so ist diese in der Tat nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen. Das Fehlen der Wurzeln, ein fortgeschritteneres Merkmal, kommt bei *Mimomys intermedius* Newton gelegentlich auch vor, so bei Exemplaren vom West Runton-Upper Freshwater bed [nach F. Major: Proc. zool. Soc. 1902. p. 107. Ref.]. Ein weiteres, bei jugendlichen Wasserratten gelegentlich beobachtetes Merkmal, welches bei *M. pliocaenicus* F. Major wohl nie, bei *M. intermedius* Newton gelegentlich fehlt, ist die Schmelzinsel der Backenzähne. Ein größeres Material von Mosbach hätte wohl auch Zähne mit Schmelzinseln enthalten. Das mit Mosbach z. T. gleichalterige Upper Freshwater bed von West-Runton zeigte unter 55 Zähnen des *M. intermedius* nur 4 mit Schmelzinseln. Häufiger ist die Schmelzinsel bei den Wühlmäusen von East Runton Forest bed — wo auch der altertümliche *Castor plicidens* (Major) Bosco vorkommt — und besonders an denen des Norwich Crag *(M. pliocaenicus)*. Ferner glaubt Schmidtgen den *Microtus agrestis* L., *M. ratticeps* Key. et Bl., ferner den *M. arvalis* L. erkannt zu haben. [Letzterer ist auch von West-Runton bekannt. Ref.] **W. Freudenberg.**

W. v. Reichenau: Revision der Mosbacher Säugetierfauna, zugleich Richtigstellung der Aufstellung in meinen „Beiträgen zur näheren Kenntnis der Carnivoren aus den Sanden von Mauer und Mosbach". (Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde u. d. Großh. geol. Landesanst. zu Darmstadt. IV. Folge. Heft 31. 1910.)

Die hier veröffentlichte Säugetierliste der Sande von Mosbach nennt folgende Arten: *Equus mosbachensis* v. Reich., *E. Stenonis* aff. Woldřich, *Rhinoceros etruscus* Falconer, *Rh. Mercki* Jäger (ist genauer als var. *„brachycephala"* Schröder zu bezeichnen), *Sus scrofa* L., *Hippopotamus amphibius* L., *Cervus capreolus* L., *C. elaphus* L., *Alces latifrons* Johnson (= *Alces alces latifrontis* Pohlig), *Bison priscus* Bojanus (genauer *B. Schoetensacki* Frdbg.), *Mastodon arvernensis* Croizet [wohl ein verschwemmtes Oberpliocänfossil. Ref.], *Elephas trogontherii* Pohlig, *E. antiquus* Falc., *Trogontherium Cuvieri* Fisch., *Castor fiber* L., *Cricetus cricetus* L., *Hypudaeus amphibius* L., *Lepus* sp., *Talpa europaea* (außerdem *Torex*- und *Vespertilio*-Reste), *Canis neschersensis* Croizet, *Ursus Deningeri* v. Reich., *U. arvernensis* Croizet, *Mustela putorius*, *Gulo gulo* (sive *luscus* L.?) [es scheint hier eine kleinere Form vorzuliegen als *G. spelaeus* Goldfuss, sie ist mit der Mandibel vom Forest bed fast identisch. Ref.],

Hyaena arvernensis Croizet, *Felis leo* L., *F. lynx arvernensis* Croizet [auf die Verwandtschaft mit dem steppenbewohnenden Sumpfluchs von Sindh sei hier besonders hingewiesen. Ref.], *Phoca* sp. (kommt auch heute gelegentlich den Rhein herauf). Eingehend behandelt werden *Gulo*, der sich als etwas schmächtig erweist im Vergleich zu zwei erwachsenen männlichen Schädeln aus Lappland und Norwegen; ferner: *Ursus Deningeri* wird durch neue Funde als Ahnform des *U. spelaeus* nachgewiesen. *Canis lycaon* Erxleben, der schwarze Pyrenäenwolf, wird mit vier westrussischen Wölfen und mit *C. neschersensis* Croizet verglichen. „Sonach ist an eine artliche Übereinstimmung von *Neschersensis* mit „*Lycaon*" nicht mehr zu denken".

W. Freudenberg.

W. Freudenberg: Beiträge zur Gliederung des Quartärs von Weinheim a. d. Bergstraße, Mauer bei Heidelberg, Jockgrim in der Pfalz u. a. m. und seine Bedeutung für den Bau der oberrheinischen Tiefebene.

Diese vorwiegend geologische Arbeit enthält die neuesten Listen altquartärer Faunen im Oberrheingebiet.

Die oben gegebene Liste der Mosbacher Säugetiere wird um eine Art vermehrt, *Ovis* cf. *arcal*, das transkaspische Steppenschaf. *Capra* oder *Caprovis*, die in früheren Listen (Schröder, v. Reichenau) genannt wurden, fallen weg.

Das Mosbacher Niveau bei Weinheim a. d. Bergstraße lieferte *Elephas antiquus*, *Equus mosbachensis*, *Bison Schoetensacki*, *Cervus elaphus*, *Capreolus caprea*, *Alces latifrons*, *Rhinoceros etruscus* (von Bensheim und Weinheim), *Trogontherium Cuvieri*, *Arvicola* sp. — Die diskordant dazu gelagerte jüngere Taubachzone enthielt bei Weinheim *Meles taxus*, *Elephas antiquus*, *Cervus elaphus antiqui*, *Bos primigenius* u. a. m. *Equus taubachensis* n. var. ist für diese Zeit bezeichnend. Es findet sich typisch in Taubach und La Micoque im Spätacheulléen. — Die altquartären Rheinsande von Hochheim bei Worms lieferten bisher *Elephas antiquus* und *Alces latifrons* (nicht *Bison*!). Die altquartären Tone von Jockgrim in der Pfalz: *Homo*, nicht in somatischen Resten, sondern als Verfertiger zahlreicher bearbeiteter Hirschgeweihe, die als Klopfer (zum Aufschlagen von Knochen oder Nüssen) gedient haben, *Cervus elaphus*, *C. verticornis* Dawkins, *C. Belgrandi*, *Capreolus caprea*, *Bison* cf. *priscus*, *Ursus* cf. *Deningeri*, *Hippopotamus amphibius*, *Rhinocerus etruscus*, *Trogontherium Cuvieri*. Die Liste von Mauer ist nächst der von Mosbach am reichhaltigsten. Sie umfaßt: *Homo heidelbergensis* Schoetensack, *Castor fiber*, *Alces latifrons*, *Capreolus caprea*, *Cervus elaphus*, *Bison Schoetensacki*, *Felis catus*, *F. leo*, *Canis neschersensis*, *Ursus arvernensis*, *U. Deningeri*. *Hyaena arvernensis* ist durch einen Zahn in der Sammlung des Verf.'s vertreten. Besondere Aufmerksamkeit wird der zeitlichen und räumlichen Verbreitung der Dickhäuter im Diluvium Mitteleuropas gewidmet und ein mehrfacher Wechsel von Wald- und Steppenformen nachgewiesen. **W. Freudenberg.**

A. Wurm: Beiträge zur Kenntnis der diluvialen Säugetierfauna von Mauer a. d. Elsenz (bei Heidelberg). I. *Felis leo fossilis*. (Jahresber. u. Mitt. d. Oberrhein. geol. Ver. N. F. **2**. Heft 1. 77—102. Mit 2 Fig. u. 3 Taf. Karlsruhe 1912.)

Ein prächtig erhaltener Schädel des fossilen Löwen gelangte in das Museum des Geologischen Instituts in Heidelberg. Er stammt aus dem basalen Schotter der Sandgrube am Grafenrain, welcher die Mandibula des *Homo Heidelbergensis* Schoetens. geliefert hat. Eine Maßtabelle vergleicht ihn mit anderen diluvialen Löwen. Die Analyse des Schädels ist besonders schön durchgeführt. Die Zugehörigkeit zu *Felis leo* und nicht zu *F. tigris* wird durch sie bewiesen. Trotzdem liegt hier eine Mutation vor, die als eine altertümliche bezeichnet werden darf, insofern als sie der gemeinsamen Wurzel von Löwe und Tiger sehr nahe steht. So ist denn auch trotz des allgemein leoninen Habitus — breite Schnauze — die Nasalöffnung „etwas länglicher und schmäler", erinnert also hierin an den Tiger. Echt löwenmäßig ist jedoch die Stirn. Sie ist breit und konkav, während der Tiger die engere und gewölbtere Stirn aufweist. Die hintere Kante des im übrigen rundlichen (und weniger als beim Tiger abgeplatteten) Eckzahns „ist nicht so stark zugeschärft wie beim Tiger, immerhin aber etwas stärker als bei dem mir vorliegenden Löwenschädel". „Die Molaren scheinen in ihrem Bau denen des Löwen zu gleichen. Immerhin ist am oberen P^4 Reißzahn) ein vorderer Nebenzack entwickelt, der nach Hilzheimer sonst nur beim indischen Tiger, bei *F. planiceps* und *catus*, viel schwächer beim chinesischen Tiger entwickelt ist, beim rezenten Löwen aber nie auftreten soll." [Bei diluvialen Löwen zeigt sich dies atavistische Merkmal, das von säbelzähnigen Katzen übernommen ist, des öfteren. Ref.]

In der Beschaffenheit der Temporalregion gleicht die Katze von Mauer viel mehr dem Tiger als dem Löwen. Es ist dies der allmähliche Übergang der Frontalregion in die Parietalgegend, welcher bei Löwen sich plötzlich zu vollziehen scheint. Bei diesem folgt auf eine starke postorbitale Einschnürung ein gewölbter hinterer Schädelraum. So lautet denn Wurm's Schlußergebnis folgendermaßen: „Einerseits verweist den fossilen Katzenschädel von Mauer das rein quantitative Überwiegen der leoninen Charaktere unbedingt in die Ahnreihe des Löwen, anderseits bringt ihn die Beschaffenheit der Temporalregion, der in der Gesamtbewertung der Charaktere eine wichtige Rolle zukommt, in Beziehung zum Tiger. Der tigerähnliche Schädel, vereinigt mit einem Löwenunterkiefer, ist aber nach Fabrini's Ansicht gerade das Kennzeichen der jungpliocänen Ahnform des Löwen, des *F. arvernensis* Croizet. Portis beschreibt vom Monte Sacro bei Rom einen Schädel dieser Katzenart, der sich in seiner morphologischen Gesamtausbildung mehr dem Tiger als dem Löwen nähert. Sollte die Fundschicht jener Katze („terreni tuffacei di Roma") dem *Etruscus*-Niveau und nicht dem am Monte Verde vertretenen *Merck*i-Niveau entsprechen, so hätten wir es vielleicht in Rom wie in Mauer mit einer altdiluvialen Übergangsform des Löwen zu tun, welche in vielen Merkmalen an den Tiger und auch an den Vorfahren des Löwen erinnert. Der Tiger ist Genosse des *Rhinoceros sumatrensis* und somit einer *Etruscus*-ähnlichen Form des Genus *Ceratorhinus* Gray. Es blieb im Südosten die altertümliche Form

erhalten (Suess'sches Gesetz!), während im Nordwesten des asiatischen Kontinents die Artbildung rascher voranschritt. Ref. schlägt darum vor, die Ahnform des Löwen von Mosbach und Mauer und mit Vorbehalt auch die von Rom als *Felis leo* var. *Wurmi* zu bezeichnen. *F. arvernensis* rückt in zeitliche Parallele mit *F. costata* Falc. et Cautley. Sie hat eine machairodontine? Glenoidregion. Irrtümlich ist bei Wurm (p. 98) die Angabe von *Elephas antiquus* und *Rhinoceros Mercki* aus der Wildkirchli-Höhle.

W. Freudenberg.

A. Wurm: Beiträge zur Kenntnis der diluvialen Säugetierfauna von Mauer a. d. Elsenz. II. Über *Rhinoceros etruscus* Falc. von Mauer. III. Über einen Cervidenrest aus den Sanden von Mauer bei Heidelberg. (Jahresber. u. Mitt. d. Oberrhein. geol. Ver. Tab. IV u. V. p. 58—61.)

In den Sanden unter der Lehmbank fanden sich zu verschiedenen Zeiten die beiden zusammengehörigen (schädelechten) Stangen eines Rothirschs (Zwölfender). Die Stangen sind durch ihre Abplattung bemerkenswert. Eine Beziehung zu *Cervus Browni* Dawkins, welche Wurm annimmt, ist entschieden nicht vorhanden, denn 1. sind an der Rothirschstange von Mauer Aug- und Eissproß dicht übereinander entwickelt, 2. steht die Rose an dem Hirsch von Mauer senkrecht zur Geweihachse, während sie beim Damhirsch schief zu ihr steht, 3. ist die Hauptsprosse der Schaufel des Mauer-Hirsches nach rückwärts gelagert, während sie bei *Dama* nach vorn steht und die Sekundärsprossen der Schaufel nach rückwärts abgibt. Die Zuweisung von *Cervus Browni* zu *C. elaphus* ist darum auch ohne weiteres hinfällig. Ref.] **W. Freudenberg.**

A. Wurm: Über eine neuentdeckte Steppenfauna von Mauer a. d. Elsenz. Taf. VI. In den oberen Buntsandsteinsanden des Mauer-Profils [= Sande der älteren Hochterrassen-Zeit = Riß I der Chronologie des Ref.] fanden sich in verstürzten Fuchsbauten und Wohngängen von Mäusen die folgenden Arten, die geologisch vorerst nicht genau zu datieren sind, sicher aber älter sind als der jüngere Löß, der diskordant sich darüber ausbreitet. Die Liste des Verf.'s nennt folgende Arten: *Dicrostonyx torquatus*, *Arvicola amphibius*, *A. ratticeps*, *A. arvalis*, ? *Mus* sp., *Lepus europaeus* (doch vielleicht *L. variabilis?* Ref.], *Spermophilus rufescens*, *Talpa europaea*, *Canis vulpes*, *Foetorius Eversmanni*, *Rangifer tarandus*, *Lagopus* sp., *Anser* sp., Lerche? Fische. Es wäre sehr wichtig, zu wissen, welches genauere Alter der Fauna zukommt; ob sie sich im Gefolge der ersten oder der zweiten Rißeiszeit einstellte. In der dazwischenliegenden Taubachzeit mit ihrer *Antiquus-Mercki*-Fauna kann die subarktische Steppenfauna von Mauer nicht gelebt haben. Vom Steppeniltis werden Maße und 3 Abbildungen (Taf. VI) gegeben.

W. Freudenberg.

H. G. Stehlin: Die Säugetiere des schweizerischen Eocäns, Kritischer Katalog der Materialien. 4. Teil. (Abh. d. Schweiz. pal. Ges. **33**. Zürich 1906. 1 Taf. 34 Fig. im Text.)

Diese hier allein noch nicht besprochene Lieferung des großen Stehlinschen Werkes umfaßt die Genera: *Dichobune*, *Mouillacitherium*, *Meniscodon*-*Oxacron*. Es werden die drei erstgenannten Genera als Dichobuniden im weiteren Sinne zusammengefaßt. Sie sind ausgezeichnet durch einen echten Hypoconus der Maximalmolaren, ein Merkmal, das interessanter- und bezeichnenderweise sonst nur bei *Elotherium* gefunden wird. Die Abtrennung des letzteren Genus von den Suiden wird empfohlen. „Diese mit Hypoconus versehenen Formen nehmen innerhalb der großen Heerschar der Artiodactylen eine eigentümliche Sonderstellung ein und es wäre gar nicht unpassend, sie in Anbetracht dessen künftighin in eine systematische Einheit „*Hypoconifera*" zusammenzufassen." Zuletzt werden die aberanten Caenotherien, insbesondere das zwerghaft kleine Genus *Oxacron*, dem die kleinsten Artiodactylen überhaupt angehören, besprochen. Diese Formen, welche in ganz anderer Weise zu dem dreihügeligen Bau des Hinterlobus ihres Maxillarmolar gelangten, als die Dichobunidae, haben natürlich mit den letzteren keine nähere Verwandtschaft. Die Übersichtstabelle p. 670 zeigt die geologische Folge der Dichobuniden, welche nach Verf. vom oberen Ypresien, mit Protodichobune beginnend, bis ins obere Stampien von St. André (*Metriotherium* sp.) ansteigt. Die amerikanischen Dichobunidae umfassen nach Verf. die Genera *Homacodon vagans* (Bridger = Bartonien), *Bunomeryx montanus* und *vagans* des Uinta. Zweifelhafte Dichobunidae Nordamerikas sind *Helohyus* (Bridger) und *Trigonolestes* des Wahsatsch (= Sparnacien und Ypresien). Da letzterem der Hypoconus fehlt, so könnte er für die Stammreihe der Dichobunidae in Betracht kommen.

Der Schlußpassus über *Oxacron* lautet: Die Caenotheriden-Gruppe hatte ihre Blütezeit allem Anschein nach im mittleren Oligocän. Zur Zeit des oberen Aquitanien war sie sichtlich schon stark dezimiert und nach dem Auftreten der miocänen Einwanderer scheint sie das Feld bald völlig geräumt zu haben. Aus außereuropäischen Gebieten sind bisher keine Caenotheridenreste bekannt geworden. Seltsamerweise hat die so individuenreiche Gruppe die allem Anschein nach breite und für Tiere von verschiedenen Lebensgewohnheiten gangbare Brücke, welche im älteren Oligocän Europa mit Nordamerika verband, nicht benützt. Die Caenotheriden bilden hierin das Gegenstück zu den Oreodontiden Nordamerikas, welche ja auch trotz ihrer Massenhaftigkeit die offene Pforte nach der alten Welt unbenützt gelassen haben. Vielleicht gelingt es mit der Zeit, irgend einen biologischen Gesichtspunkt zu gewinnen, von dem aus sich diese rätselhaften Erscheinungen aufklären."

W. Freudenberg.

H. G. Stehlin: Über die Säugetiere der schweizerischen Bohnerzformation. (Verh. d. Schweiz. naturf. Ges. 93. Vers. 1910. Basel. p. 1—30. Fig. 1—9.)

Hier sind viele wichtige Ergebnisse der oben genannten Monographie kurz zusammengefaßt. Am bedeutendsten sind die Ausführungen über die Art der Natur, zu arbeiten, insbesondere wie sie es fertig bringt, auf drei verschiedenen Wegen vom Trigonodonten-Urplan aus bei den Actiodactylen (obere M.) vierhöckerige Zähne zu bilden. Über Molarisierung der P, über Größenwachstum des Geschlechtes und sein Zusammenwirken mit Mutation und Artbildung, über verschiedene Geschwindigkeit des Größenwachstums in verwandten Stämmen, über langsame, nur gelegentlich beschleunigte, nie explosive Entwicklung werden wichtige Tatsachen mitgeteilt. Auch die historisch-tiergeographische Schlußbetrachtung ist sehr interessant und wichtig.

W. Freudenberg.

Riggs, Elmer S.: New or little known Titanotheres from the lower Uintah Formations. (Field Mus. of Nat. Hist. Geol. **4**. No. 2. Chicago 1912.)

Teppner, Wilfried: Ursus arctos. (Mitt. f. Höhlenkunde. 4. Heft. 6. Jahrg. Graz 1913.)

Reptilien.

F. v. Huene: Die Herkunft des Os interparietale der Mammalia. (Anatom. Anz. **42**. 20/21. 1912. Mit 5 Fig. 522—524.)

Das bei den Säugern meist nur embryonal entwickelte, nur selten selbständig am erwachsenen Schädel erhaltene Interparietale wird ursprünglich paarig angelegt. Bei den nahen Beziehungen der Säuger zu den südafrikanischen Theromophen ist es von Interesse, festzustellen, daß da bei den säugerähnlichsten Formen, den Cynodontiern, ebenfalls das Interparietale als unpaarer mächtiger Knochen in gleicher Lage wie bei den Säugern erscheint, nämlich zwischen der Parietalia und oberhalb des Supraoccipitale an der steilen Hinterfläche des Schädels. Bei einer anderen Gruppe, der Anomodontiern, ist das Interparietale paarig ausgebildet, wo es sich unverkennbar als dasselbe Knochenpaar erweist, welches bei den Cotylosauriern sowie den Stegocephalen in der Mitte des Schädeldaches seinen festen Platz unter dem Namen Dermosupraoccipitalia = Postparietalia = Dermoccipitalia hat. [Zu demselben Schluß gelangt D. M. S. Watson, On the structure of the Terocephalinskull, Annals and Magaz. of Nat. Hist. Ser. 8. **11**. 1913. p. 70. Ref.]. Der Autor hält [wohl mit völligem Recht. Ref.] deshalb das „Interparietale" der Säuger mit den „Dermo-Supraoccipitalia" der primitiven Reptilien und Amphibien für homolog.

Broili.

E. C. N. van Hoepen: Bijdragen tot de Kennis der Reptilien van de Karrooformatie. 1. De Schedel van *Lystrosaurus latirostris* Owen. (Annals Meddelinger of the Transvaal Museum. **4**. March 1913. No. 2. p. 1—46. Mit 4 Doppeltafeln u. 2 Textfig.)

Nach einigen einleitenden historischen Bemerkungen gibt der Autor eine sehr genaue Beschreibung jedes einzelnen Schädelelementes von *Lystrosaurus*

latirostris mit der Angabe der Maßzahlen: Praemaxillaria, Maxillaria, Nasalia, Septomaxillaria, Lacrimalia, Jugalia, Praefrontalia, Frontalia, Postfrontalia, Postorbitalia, ein unpaares vom Fo. parietale, den Frontalia und Parietalia begrenztes Präparietale, Parietalia, Interparietale, Tabularia, Supraoccipitale, Exoccipitalia, Basioccipitale, Quadrata, Squamosa, Basisphenoid, Pterygoidea, Columellaria (Epipterygoidea), Palatina und Vomer. **Broili.**

F. v. Huene: Das Hinterhaupt von *Dimetrodon*. (Anatom. Anz. **43**. 19/20. 1913. 519—522. Mit 4 Fig.)

Der Autor ist in der glücklichen Lage, von dem Hinterhaupt eines kleinen *Dimetrodon* der Tübinger Universitätssammlung sowohl Suturen und vor allem sämtliche Nerven- und Gefäßlöcher nachzuweisen. **Broili.**

F. Broili: Unser Wissen über die ältesten Tetrapoden. (Fortschritte der naturwissenschaftl. Forschung. Herausgeg. v. Prof. Dr. E. Abderhalden. **8**. 1913. 350—393. Mit 48 Textfig.)

Im vorliegenden Aufsatz versucht der Autor eine Zusammenstellung der ältesten Tetrapoden, Amphibien und Reptilien zu geben und ihre Organisation und Lebensweise sowie ihre verwandtschaftlichen Beziehungen zu erörtern. Besonderer Wert wurde auch auf die Abbildungen gelegt; so wird u. a. die Fährte von *Thinopus antiquus* aus dem Oberdevon von Pennsylvanien, von welcher bis jetzt nur eine Skizze existierte, nach Abguß des Originals zur Darstellung gebracht. **Broili.**

Amphibien.

E. Fraas: Neue Labyrinthodonten aus der schwäbischen Trias. (Palaeontographica. **60**. 1913. 275—294. Mit 7 Taf. u. 5 Textfig.)

Seinen grundlegenden Untersuchungen über die Labyrinthodonten der schwäbischen Trias (Palaeontographica. **36**. 1889) fügt hier E. Fraas eine Reihe neuer, äußerst wertvoller Beobachtungen hinzu, auf Grund eines hochinteressanten Materials, das sich in der Hauptsache in der Zwischenzeit dank der unermüdlichen Bestrebungen des Autors im Stuttgarter Naturalienkabinett angesammelt hat.

Auch in stratigraphischer Hinsicht sind diese Reste bedeutungsvoll; sie stammen fast alle aus den Lehrbergschichten und dem Stubensandstein und zeigen uns, daß die Gruppe der Labyrinthodonten auch noch in die jüngeren Keuperstufen in nahezu unveränderter Formenfülle hinaufreicht.

Die am meisten interessante Form ist die Gattung *Plagiosternum*, von welcher *(Mastodonsaurus) Plagiosternum granulosum* E. Fraas als Typ zu betrachten ist. *P. granulosum* besitzt einen mit einmaschiger Netzskulptur ausgestatteten Schädel, der ca. 1½mal so breit als lang ist. Wie

bei den übrigen Labyrinthodonten sind Schleimkanäle nachweisbar; auffallend groß sind die den ganzen mittleren Teil des Schädels einnehmenden Orbitalhöhlen. Im Gegensatz hiezu sind die Nasenlöcher recht klein und nahe an den Schnauzenrand gerückt. Ohrenschlitze zeigen sich nicht ausgebildet. Parallel mit den Maxillarzähnen verläuft auf dem Palatinum eine zweite Reihe kleiner, dichtgedrängter Zähne.

Ausgezeichnete Skeletteile liegen uns auch in den Kehlbrustplatten vor. Entsprechend dem Schädel ist auch der Kehlbrustapparat bei *Plagiosternum* quer verlängert: so besitzt die mittlere Platte nicht die Gestalt des üblichen Rhombus, sondern die eines quergestellten Ovals mit leicht eingezogener Vorder- und Hinterkante. Bei *Plagiosternum* war also nicht nur der Kopf, sondern auch der ganze Körper außerordentlich breit froschartig angelegt und es nimmt also die Gattung unter den Labyrinthodonten eine Ausnahmestellung ein, insofern, wie der Autor sehr treffend hervorhebt, hier eine konvergente Entwicklung unter den Stegocephalen vorliegt, wie wir sie unter den heutigen Amphibien bei den Anuren haben.

Plagiosternum granulosum dürfte wohl einen Meter lang geworden sein bei einer Brustbreite von 0,60 m und einer Schädelbreite von 0,50 m. Die Art findet sich im oberen Muschelkalk und im unteren Keuper, am häufigsten im Crailsheimer Bonebed.

Plagiosternum ist als das Endglied einer fremdartigen und zurzeit noch unbekannten Reihe aufzufassen, wobei vielleicht an die breitköpfigen Branchiosauridae zu denken ist.

Zu *Plagiosternum* wird als weitere Art *Pl. pulcherrimum* n. sp. gestellt aus dem Stubensandstein von Pfaffenhofen. Sie ist auf einen vollständigen Schädel hin begründet und ist eine auffallend kleine Form (Schädellänge vom Foramen bis zur Schnauzenspitze 0,125 m, Breite am Hinterrand 0,300 m) mit sehr großen und weit nach vorne gerückten Augenhöhlen und kleinen Nasenlöchern. Die Schnauze ist breit, mit einer Außenreihe kleiner, gleichartiger und einer Innenreihe kräftiger, leicht gekrümmter Zähne. Fangzähne fehlen. Die Ohröffnung liegt ganz auf der Hinterseite des Schädels. Das Quadratum ragt weit nach hinten auf einem durch Squamosum und Pterygoid gebildeten Fortsatz. Die charakteristische Skulptur besteht aus hohen, dornigen Warzen, welche tiefe Gruben freilassen. Die Anordnung der Deckknochen des Schädels entspricht im wesentlichen der der anderen Labyrinthodonten.

Pl. pustuliferum n. sp. ist auf die quer verlängerte, für die Gattung bezeichnende mittlere Kehlbrustplatte und auf die Skulptur der Hautverknöcherungen begründet. Die Reste stammen aus der Lettenkohle und den Lehrbergschichten des mittleren Keupers.

Metopias (Metoposaurus) Stuttgartiensis n. sp. stammt gleichfalls aus den Lehrbergschichten des Sonnenbergs bei Stuttgart. Es ist eine kleine Art, etwa nur halb so groß als *M. diagnosticus*, sonst aber mit diesem übereinstimmend. Der Kehlbrustapparat, welcher am besten bekannt ist, zeigt eine breitere Form der herzförmig gestalteten Mittelplatte; die Seitenplatten bilden nach vorne eine kurze Symphyse, tragen aber einen stark verbreiteten clavikularen Fortsatz. Die vorderen Rippen sind am distalen Ende außerordentlich

erbreitert und besitzen wohl ausgeprägte Processus uncinatis. Die Wirbel des vorderen Rumpfteiles bilden flach amphicoele Scheiben, während im hinteren Rumpfteile halbkreisförmige, aus dem Hypocentrum gebildete Hülsen auftreten.

Cyclotosaurus posthumus n. sp. aus dem Stubensandstein von Pfaffenhofen ist auf einen zum größten Teil erhaltenen, ausgezeichnet präparierten Schädel begründet, der eine Länge von ca. 0,530 m und eine Breite am Hinterrand von 0,420 m besitzt. E. Fraas gibt der neuen Art folgende Diagnose: „*C. posthumus* ist eine dem *C. robustus* außerordentlich nahestehende Form, welche auch deren gewaltige Größe erreichen konnte, im Mittel aber wohl zurückblieb. Wie bei *C. robustus* ist der Schädel breitschnauzig, die Augen im hinteren Drittel des Schädels liegend, die Ohröffnung auf der Oberseite gelegen und nach hinten durch Deckknochen abgeschlossen. Im Unterschied von *C. robustus* haben wir kräftigere Skulptur und Hervortreten der Schleimkanäle; auffallend ist das Aussetzen der Hautossifikation zwischen Jugale und Quadratojugale. Das Parasphenoid ist schmal und scharfkantig, die Choanenöffnung kreisrund. Die uns bekannten Brustplatten sind auffallend klein, aber vom Typus des *C. robustus*." Außer von Pfaffenhofen läßt sich die Art im Rhätquarzit von Schötmar (Lippe) nachweisen.

Von derselben Lokalität Pfaffenhofen stammt auch:

Cyclotosaurus mordax n. sp. Das Prachtpräparat eines Schädels, dem leider der hintere Teil fehlt. Die Länge in der Medianlinie dürfte kaum 0,480 m überschritten haben und die Breite am Hinterrand der Augenhöhlen 0,340 m gewesen sein.

C. mordax stellt nach der Diagnose des Autors eine dem *C. posthumus* und *robustus* nahestehende Form des Stubensandsteins dar, bei welcher vor allem das überaus kräftige Gebiß auffällt. Außerdem dürfen wir als charakteristische Merkmale in Übereinstimmung mit *C. posthumus*, aber im Unterschied zu *C. robustus* das scharf gekielte Parasphenoid und die kräftige, mit ausgeprägter Lyra versehene Skulptur der Schädeldecke bezeichnen. Von *C. posthumus* ist unsere Form wiederum durch die abgerundete dreieckige Gestalt des Schädels, welche sich in den Verhältnissen der gegenseitigen Lage von Augen- und Nasengrube kundgibt und durch die Art der Skulptur unterschieden, die aus netzförmig angeordneten Leisten besteht. **Broili.**

C. Wiman: Über das Hinterhaupt der Labyrinthodonten. (Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. **12**. 1913. 1—8. Mit 8 Fig.)

Aus der Trias Spitzbergens, und zwar aus dem Fischniveau des *Posidonomya*-Schiefers (Eisfjordgebiet) beschreibt Wiman unter dem Namen:

Lyrocephalus Euri n. g. n. sp. eine neue Form, deren Schädel breiter als lang ist und die mit einem vorzüglich erhaltenen Hinterhaupt ausgestattet ist. Neben den Postparietalia und Epiotica läßt sich ein ossificiertes Supraoccipitale (paarig entwickelt) feststellen, außerdem sind Exoccipitale und Opithoticum vorhanden. Eine Naht zwischen Postparietalia und Tabularia einerseits und Supraoccipitalia andererseits ist allerdings nicht nachweisbar.

Ein Basioccipitale wird nicht beobachtet, möglicherweise war dasselbe nur knorpelig ausgebildet und nahm den unteren Teil der großen, von den Supraoccipitalia und Exoccipitalia umrahmten Öffnung ein, während der obere Teil derselben vielleicht allein das Foramen magnum darstellt.

Im Anschluß an diese Beobachtungen gibt nun Wiman im Vergleiche mit seinem *Lyrocephalus* eine interessante und dankenswerte Zusammenstellung verschiedener bisher besser bekannter Hinterhäupter von Labyrinthodonten, nämlich von *Cyclotosaurus robustus* H. v. M., *Metopias diagnosticus* H. v. M., *Mastodonsaurus giganteus* Jaeger, *Capitosaurus ? stantonensis* H. S. Woodward, *Anaschisma Browni* Branson und *Eryops megacephalus* Cope. **Broili.**

F. v. Huene: Der Unterkiefer von *Diplocaulus*. (Anatom. Anz. 42. No. 19. 1912. 472—475. Mit 3 Abbild.)

An einem Unterkiefer von *Diplocaulus* der Tübinger Sammlung beobachtete Baron Huene ca. 30 Zähne auf der einen Dentalhälfte, außerdem noch eine zweite kleine (ca. 3 Stück) Zahnreihe direkt an der Symphyse. Die Öffnung des Merkel'schen Knorpels ist langgestreckt. Das Angulare zeigt sich sehr groß und erreicht die Symphyse; außerdem läßt sich noch ein Complementare feststellen, das sich an der Bildung eines aufsteigenden Fortsatzes beteiligt, ferner ein kurzes, auf die Symphysengegend beschränktes Spleniale. Ferner sind Articulare, Goniale (Präarticulare), Dentale und vielleicht auch ein Supraangulare vorhanden. **Broili.**

F. v. Huene: Über *Lysorophus* aus dem Perm von Texas. (Anatom. Anz. **43**. 14/15. 1913. 389—396. Mit 2 Fig.)

Der Autor scheint für *Lysorophus* ein bewegliches Quadratum anzunehmen. [Dies ist aber, wie v. Stromer und ich dargelegt haben, fest mit dem Schädel verbunden. Ref.]

Zwischen Parasphenoid und Basisphenoid läßt sich eine deutlich erkennbare Grenze nicht feststellen.

Die Zweiköpfigkeit der Rippen [die nach Williston bereits für die vordere Rückenregion nachgewiesen war. Ref.] scheint nach Huene eine durchgehende zu sein, er hat hauptsächlich zweiköpfige Rippen erkennen, einwandfreie einköpfige überhaupt nicht beobachten können.

Auch an dem Tübinger Material lassen sich Extremitätenreste konstatieren.

v. Huene vertritt die von Case und Williston zuerst ausgesprochene Meinung, daß *Lysorophus* zu den Urodelen gehört. Er äußert sich zu dieser Frage folgendermaßen (p. 395): „Wenn auch in der äußeren Erscheinung der Schädel von *Amphisbaena* auf den ersten Blick eine gewisse Ähnlichkeit mit *Lysorophus* zu haben scheint, so ist doch die Schädelbasis mit ihrem großen Basioccipitale, das auch den ganzen Condylus bildet, von *Lysorophus* grundverschieden, wie ich bei der Beschreibung gezeigt habe. Hier spricht sich ganz besonders der Unterschied zwischen Amphibium und Reptil aus.

Sehen wir nun auf p. 391, wie es v. Huene bei seiner Beschreibung gezeigt hat; dort sagt er nämlich [dem Inhalt nach genau so, wie ich früher gezeigt habe. Ref.]: „Der große Condylus ist halbmondförmig, seine beiden lateralen Drittel ragen stärker vor und werden von den Exoccipitalia gebildet, die tiefer zurückliegende Mitte besteht aus dem Basioccipitale. Dieser Condylus steht in der Mitte zwischen dem echten Reptil — und dem echten Amphibiencondylus. Mit *Eryops* verglichen, tritt das Basioccipitale hier ein wenig mehr hervor, prinzipiell verschieden sind sie nicht [? Ref.], aber auch mit Theromorphen und Schildkröten ist in der Condylusbildung eine große Ähnlichkeit."

Diesen beiden Gegenüberstellungen möchte ich nur hinzufügen, daß der Schädel von *Amphisbaena*, der auf den ersten Blick eine gewisse Ähnlichkeit mit *Lysorophus* zu haben scheint, wie von Huene in Hinsicht auf meine früheren Feststellungen bemerkt, einen Condylus besitzt, der nicht, wie v. Huene behauptete, allein von Basioccipitale gebildet wird, sondern auch von den Exoccipitalia lateralia, wie dies bei allen anderen Echsen der Fall ist und wie ich früher bereits dargelegt habe. Nach den oben zitierten eigenen Darlegungen Huene's ist also der Condylus von *Amphisbaena* und von *Lysorophus* gar nicht so unähnlich — im Gegenteil! Ref.]

Weiter sagt v. Huene: „Auch die von mir konstatierte Zweiköpfigkeit der Rippen [das Vorkommen von zweiköpfigen Rippen in der vorderen Körperregion hat bereits Williston konstatiert. Ref.!] von *Lysorophus* schließt eine nähere Verwandtschaft mit den Amphisbaenen völlig aus." [Hierzu sei bemerkt, daß zwar die Urodelen zweiköpfige Rippen besitzen, aber keine Urodele ist mit so langen, säbelförmig gekrümmten Rippen ausgestattet wie *Lysorophus*, vielmehr haben alle Urodelen kurze, gerade Rippen, welches Merkmal stets bei der Zuteilung von *Lysorophus* zu den Urodelen übersehen wird. Außerdem hat das einzige mir zur Verfügung stehende Exemplar der Münchner zoologischen Staatssammlung vom *Amphisbaena alba* deutlich zweiköpfige Rippen, von denen allerdings nur zumeist das Capitulum gelenkt — ferner besitzen die Amphisbaenidae wie *Lysorophus* sehr lange, säbelförmig gekrümmte Rippen. Ref.]

Bei der Beschreibung des Schädels heißt es dann weiter: „Die Condyli werden wie bei *Lysorophus* bei all den genannten Formen *(Siboldia maxima, Menopoma, Siren* und *Triton)* von den Exoccipitalia gebildet und zwischen ihnen unten tritt das Basioccipitale hervor, meist zwar nur als kleines Knorpelstück". [Die Condyli werden bei den Urodelen stets nur von Exoccipitalia gebildet, das Basioccipitale ist von der Bildung der Condyli ausgeschlossen, während bei *Lysorophus* nach v. Huene selbst das Basioccipitale mit den Exoccipitalia lateralia „den großen Condylus" bildet. Ref.]

v. Huene schließt diese seine Beweisführung, weshalb *Lysorophus* zu den Urodelen zu stellen sei, mit den Worten: „Durch das Vorhandensein des großen knöchernen Supraoccipitale und durch die Supratemporalia unterscheidet sich *Lysorophus* von den jetzigen Urodelen, aber gerade dies sind Merkmale, die *Lysorophus* zu einer primitiveren Form stempeln, wie das in der alten Zeit auch von vornherein zu erwarten war." [Es dürfte unbeweisbar sein, daß bei den Urodelen ein früher erworbener Knorpelknochen sekundär wieder

verloren geht. Ref.] Aus all dem geht aber hervor, daß die v. Huene'schen Bemerkungen über *Lysorophus* fast nichts Neues über diese interessante Form bringen und daß seine Ausführungen, denen zufolge er *Lysorophus* zu den Urodelen stellen will, das Gegenteil beweisen. Ich habe seinerzeit nach dem Vergleich mit *Amphisbaena* an eine direkte Verwandtschaft von *Lysorophus* zu den Lacertiliern geglaubt, später habe ich dieselben (Zittel, Grundzüge. 2. Aufl. p. 217) als Anhang zu den Lacertiliern zur Darstellung gebracht; ob *Lysorophus* zu den Lacertiliern noch in Beziehung zu bringen sind, wage ich nicht zu entscheiden, jedenfalls halte ich *Lysorophus* für einen Vertreter, der nur in seinen verknöcherten Kiemenbögen und Gularplatten zwar noch amphibische Merkmale besitzt, auf Grund seiner übrigen überwiegenden Eigentümlichkeiten als Reptil anzusprechen ist. Ref.]

Broili.

Fische.

Maurice Leriche: Sur les premiers poissons fossiles rencontrés au Congo belge dans le système du Lualaba. (Compt. rend. Acad. Sc. Paris. **151**. 1910. 840—841.)

[—: Les poissons des couches du Lualaba, Congo Belge. (Revue géol. Afric. **1**. Brüssel 1911.) Mir leider bisher nicht zugänglich.]

Bei Bahnbauten der Comp. des chemins de fer du Congo sup. aux grands lacs africains sind die „Lualaba-Schichten" Cornet's mehrfach angeschnitten worden. An zwei Stellen fanden sich als die bisher einzigen Fossilien fragmentäre Reste fossiler Fische. Nach Leriche's Bestimmungen sind es:

bei Kilindi: *Peltopleurus Maeseni* n. sp. und einige Teile vom Schuppenpanzer eines „Semionotiden" oder „Eugnathiden";

bei Kindu: *Pholidophorus Corneti* (Teil des Schuppenpanzers) und eine Schuppe, die für *Lepidotus* charakteristisch ist.

Nach diesen (übrigens doch wohl mindestens zum Teil als marin anzusprechenden!) Typen bestätigt Leriche das Ergebnis, zu dem Cornet nach den Lagerungsverhältnissen gelangt war, daß die Lualaba-Schichten dem Keuper und den südafrikanischen Beaufort-beds entsprechen. Dagegen ist einzuwenden, daß vielmehr die höheren Stormberg-beds im allgemeinen als Keuper gelten und daß die beiden Fundorte vielleicht doch nicht ganz gleichalterig sind (*Lepidotus* ist in seiner endgültigen Ausbildung in der Trias bisher nicht vertreten). Übrigens zählt Cornet schon 1909 (Ann. Soc. géol. belg.) noch folgende weitere Fundplätze auf: Ongogura, Lokanda, Wakila, Kassuku, Tubila.

Edw. Hennig.

Boy L. Moodie: „A contribution to the soft anatomy of cretaceous fishes and a new primitive Herring-like fish from the Texas-Cretaceous". (The Kansas Univ. Sc. Bull. **5**. No. 15. 1910/11. 277—287.)

Verf., in der Anatomie rezenter Fische wohlbewandert, beschreibt eine *Empo* aff. *nepaholica* Cope aus der Niobrara-Kreide von West-Kansas und einen ungefähr gleichalterigen *Thrissopater intestinalis* n. sp. aus den Austin shales bei Baylor (Texas), welche beide deutliche Spuren der Eingeweideteile zeigen. Zum Vergleiche wird eine eingehende Zusammenstellung der zugehörigen Literatur gegeben. Wenn Verf. erklärt: „die erste Spur des Darmkanals bei cretacischen Knochenfischen überhaupt" gefunden zu haben, so ist andererseits nicht zu vergessen, daß bei Ganoiden auch in noch älteren Formationen Ähnliches bekannt ist (vergl. z. B. Quenstedt: Über *Lepidotus* im Lias ε Württembergs. 1847. p. 10). **Edw. Hennig.**

Hoffmann, Guido: *Asterolepis Rhenanus.* (Centralbl. f. Min. etc. No. 16. 1909.)

Arthropoden.

Wickham, H. F.: Fossil Coleoptera from Florissant in the United States National Museum. (Proc. of the United States Nat. Mus. **45**. 283—303. Pl. 22—26. Washington 1913.)

Cockerell, T. D. A.: Two fossil insects from Florissant, Colorado, with a discussion of the venation of the Aeshnine Dragon-flies. (Proc. of the United States. Nat. Mus. **45**. 577—583. Washington 1913.)

Brachiopoden.

Meyer, O. E.: Die devonischen Brachiopoden von Ellesmereland. (Report of the Second Norwegian artic Expedition in the „Fram" 1898—1902. No. 29. Mit 8 Taf. Kristiania 1913.)

Spongien.

Rauff, H.: Barroisia und die Pharetronenfrage. (Paläontol. Zeitschr. **1**. Heft 1. Berlin 1913.)

Pflanzen.

W. J. Jongmans: Die paläobotanische Literatur. Bibliographische Übersicht über die Arbeiten aus dem Gebiete der Paläobotanik. 3. Bd.: Die Erscheinungen der Jahre 1910 und 1911 und Nachträge für 1909. Jena 1913. Verlag von Gustav Fischer. 569 p. Preis 26 M.

Der dritte Band des sehr verdienstvollen und mit größter Sorgfalt zusammengestellten Werkes gliedert sich in zwei Abschnitte, die der praktischen

Verwendbarkeit des Buches in bester Weise Rechnung tragen. Auf den ersten 40 Seiten gibt der Herausgeber eine Bibliographie der paläobotanischen Arbeiten aus den Jahren 1910 und 1911 mit Nachträgen aus dem Jahre 1909. Der weitaus umfangreichere zweite Teil (p. 43—569) enthält ein alphabetisches Verzeichnis sämtlicher in der zitierten Literatur beschriebenen Arten und Formationen. Die Arbeiten, welche der Herausgeber nicht selber gesehen hat — es sind ganz überraschend wenige — sind mit einem Stern bezeichnet. Wir erhalten so ein deutliches Bild von der großen Sachkenntnis des Verf.'s, die zusammen mit seinem Namen für die sorgfältige Redaktion des Werkes bürgt. **O. E. Meyer.**

Knowlton, F. H.: Description of a new fossil fern of the genus *Gleichenia* from the Upper Cretaceous of Wyoming. (Proc. of the United States. Nat. Mus. **45**. 555—558. Pl. 44. Washington 1913.)

Rothpletz, A.: Über *Sphaerocodium Zimmermanni* n. sp., eine Kalkalge aus dem Oberdevon Schlesiens. (Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. **32**. Teil II. Heft 1. Berlin 1911.)

Mineralogie.

Kristallographie. Mineralphysik. Mineralchemie.

Loi fondamentale de la cristallographie et son application au calcul et à la représentation des cristaux. Exposé d'après l'article allemand de Th. Liebisch par F. Wallerant. (Encyclop. d. sc. mathémat. **5**, 8. Leipzig 1913.)

Berthoud, A.: Theorie der Bildung der Kristallflächen. (J. chim. phys. **10**. 1912. p. 624—635.)

V. Goldschmidt (Heidelberg): Über Rangordnung der Zwillingsgesetze. Illustriert am Arsenkies. (Verh. d. Naturhist.-med. Ver. zu Heidelberg. 1913. **12**. p. 241—248. Mit Taf. X u. XI u. 1 Textfig.)

Treten bei einer Kristallart mehrere Zwillingsgestze auf, so kann man diesen nach ihrer Wichtigkeit, Häufigkeit und inneren Wahrscheinlichkeit eine Rangordnung geben. Letztere ist die gleiche, ob wir den Rang eines Gesetzes aus der Wahrscheinlichkeit oder aus der Häufigkeit ableiten.

Sind für eine Kristallart zwei Individuen I und II zum Zwilling verwachsen, und zwar nach zwei Gesetzen A und B, und will man beurteilen, welches von beiden Gesetzen das wahrscheinlichere und ranghöhere ist, so verfährt man folgendermaßen:

1. Man macht ein gnomonisches Punktbild der beobachteten Formen der Kristallart in Stellung I.
2. In das gleiche Bild trägt man dasselbe Punktbild in Stellung II, zunächst nach Gesetz A.
3. Man sieht zu, welche Punkte und Zonen im gemeinsamen Bild (Zwillingsbild) sich decken.
4. Man macht das gleiche für Gesetz B und vergleicht nun, ob in Zwilling A oder B sich mehr oder weniger wichtige Punkte und Zonen decken. Im ersteren Falle ist A das wichtigere, im Range höhere Gesetz.

Verf. schlägt vor, von Heterodeckpunkt zu reden, wenn zwei ungleichartige Punkte sich decken, von Heterodeckzonen, wenn ungleichartige Zonen sich decken, entsprechend bei Deckung von gleichartigen von Homodeckpunkten und Homodeckzonen.

In der angegebenen Weise werden die Zwillingsgesetze des Arsenkies geprüft:

Gesetz A: Zwillingsebene ist e = (101)
„ B: „ „ m = (110).

Es zeigt sich, daß A das häufigere von beiden ist, doch kommt ihm B an Häufigkeit nahe. Die Prüfung, warum das so ist, zeigt bei Gesetz A reicheren Verband, bei B dagegen stärkere Einzelbinder. Beide Einflüsse halten einander die Wage, so daß Gesetz A nur schwach überwiegt.

Zwei weitere für Arsenkies in Frage kommende Zwillingsgesetze, die bis jetzt aber noch nicht beobachtet wurden, werden ebenfalls diskutiert, nämlich

Gesetz C: Zwillingsebene l = (011),
„ D: „ s = (012).

Gesetz C tritt hinter B und A, Gesetz D hinter C, B und A.

M. Henglein.

Albert Johannsen: An Accessory Lens for Observing Interference Figurs of Small Mineral Grains. (Journ. of Geol. 1913. **21**. p. 96—98.)

Verf. beschreibt eine einfache Methode zur Herstellung von ca. 0,02 mm großen Glaskügelchen, welche dann, wenn dicht auf das betreffende Mineralkorn eines Dünnschliffes gelegt, anstatt der Bertrand'schen Linse benutzt werden können, um Interferenzfiguren zu beobachten. Diese Methode soll mit besonders kleinen Körnern bedeutend bessere Resultate geben als die Methoden von Lasaulx, Klein und Bertrand. **E. H. Kraus.**

F. E. Wright: Oblique Illumination in Petrographic Microscopic Work. (Amer. Journ. of Sc. 1913. **35**. p. 63—82.)

Von den verschiedenen Methoden zur Herstellung einer schiefen Beleuchtung bei mikroskopischer Beobachtung werden die folgenden empfohlen: 1. ein Schieber in der unteren Brennebene des Kondensors, 2. der Zeigefinger (der linken Hand) unterhalb des Kondensors.

Die Einzelheiten der Brechungsindexbestimmung nach der Einbettungsmethode mit schiefer Beleuchtung, insbesondere die bekannten farbigen Ränder, werden durchgesprochen und als Beispiel wird auf die Beobachtung von Orthoklas neben Plagioklas im Dünnschliff hingewiesen. Kleine Orthoklaskörnchen im Plagioklas fallen durch das scheinbare Relief bei schiefer Beleuchtung sofort auf. Eine interessante Anwendung der obengenannten farbigen Ränder ist die Unterscheidung von Dolomit und Kalkspat im Felde: man bettet Pulver des Carbonatgesteins zwischen zwei Objektträger in α-Monobromnaphthalin ($n = 1{,}658$) ein und sieht mittels einer Lupe durch das Präparat gegen den Himmel, wobei der Finger zwischen das Präparat und den Himmel gebracht wird. Kalkspat ($\omega = 1{,}658$) zeigt farbige Ränder der Körner, Dolomit ($\omega = 1{,}682$) nicht oder kaum.

Zum Schluß berichtigt Verf. einige Stellen in der Arbeit von H. Schneiderhöhn (Zeitschr. f. Krist. 1912. **50**. p. 231) über die Anwendung schiefer Strahlenbündel bei der mikroskopischen Mineraldiagnose. **H. E. Boeke.**

F. E. Wright: An Improved Vertical-Illuminator. (Journ. of the Wash. Ac. of Sc. 1913. **3**. p. 14—16.)

Der gewöhnliche Vertikalilluminator mit reflektierendem Prisma ist wegen des Ausfalls des halben Strahlenbündels bei starker Vergrößerung wenig geeignet. Der Illuminator mit reflektierender und zugleich durchsichtiger Glasplatte ist zwar lichtschwach, aber doch am zweckmäßigsten. Nur muß die Lichtquelle so aufgestellt werden, daß sich keine Reflexion von der Objektivlinse im Gesichtsfeld befindet. Verf. benutzt dazu eine verschiebbare zylindrische Blende am Illuminator, die es gestattet, mit einer Beleuchtungsöffnung an beliebiger Stelle und von beliebiger Größe und Form zu arbeiten.

H. E. Boeke.

A. Pochettino: Über die Lumineszenzerscheinungen in Kristallen. (Zeitschr. f. Krist. **51**. 1912. p. 113—131.)

Verf. hebt zuerst das mineralogische Interesse an solchen Untersuchungen hervor. Die Mannigfaltigkeit der Erregungsarten, welche jeden Ort im Kristall zu einer Lichtquelle zu machen gestattet, erlaubt die Untersuchung in gut definierten Gebieten auszuführen; das Verhalten der Mineralien gegen die verschiedenen Erregungsarten wird neue individuelle Eigenschaften zur Kenntnis bringen, wird Rückschlüsse auf die Beschaffenheit der inneren und der oberflächlichen Struktur, auf die chemische Zusammensetzung, auf Herkunft und vielleicht noch auf die Bildung der Mineralien gestatten.

Verf. hat hauptsächlich die Kathodenstrahlen als Lumineszenzerreger benützt, die ihm folgende Vorteile boten: 1. Erregung einer bestimmten Region auf dem Kristall, 2. Möglichkeit, auch undurchsichtige Kristalle zu untersuchen, 3. fast ganz allgemein intensivere Lumineszenzerregungsfähigkeit. Doch wurden auch, wenn angänglich, alle anderen Erregungsmethoden an demselben Kristall angewendet, um deren Wirkung miteinander vergleichen zu können. Untersucht wurden in einer geeigneten, der Braun'schen ähnlichen Vaccuumröhre 78 Mineralien (in 317 Kristallen). Von diesen zeigten 18 in gar keinem Falle Lumineszenz, sämtliche 60 andere wurden durch Kathodenstrahlen erregt, 23 durch Anodenstrahlen; 20 zeigten Phosphoreszenz, 14 Thermolumineszenz, 8 Fluoreszenz, 4 Triboluminescenz, 3 Elektrolumineszenz.

Den reichen Inhalt dieser Abhandlung im einzelnen wiederzugeben, ist nicht gut möglich; es muß in dieser Hinsicht auf das Original verwiesen werden. Zum Schluß lenkt Verf. die Aufmerksamkeit der Mineralogen nochmals auf das Studium der durch Kathodenstrahlen in Mineralien erregten Lumineszenzen, indem er folgende, auch bei den eigentlichen mineralogischen Untersuchungen zutage tretenden Vorteile hervorhebt:

1. Es ist ein ausgezeichnetes Hilfsmittel, die geringsten Verunreinigungen und Heterogeneitäten in Mineralien nachzuweisen; es kann auch, wenn man

es auf den Polarisationsgrad erstreckt, Rückschlüsse, wenigstens auf die oberflächliche Struktur gestatten.

2. Die polariskopische Untersuchung der Kathodenlumineszenz ist ein sicheres Mittel, um die Lage der Trennungsfläche der beiden einen Zwilling bildenden Individuen auch dort festzustellen, wo die anderen Mittel hiezu versagen.

3. Die verschiedenen Mineralien zeigen dieser Erregungsart gegenüber ein viel individuelleres Verhalten als hinsichtlich aller anderen Lichterregungsarten. **Max Bauer.**

Ernst Engelhardt: Luminiszenzerscheinungen der Mineralien im ultravioletten Licht. Inaug.-Diss. Jena 1912. 40 p.

Verf. hat 445 Stücke verschiedener Mineralien, vielfach mehrere Exemplare verschiedener Beschaffenheit oder verschiedenen Vorkommens von einer Spezies mit Hilfe einer Zeiss'schen U.V.-Filterlampe nach eingehend beschriebenen Methoden untersucht und die Ergebnisse der Beobachtung tabellarisch zusammengestellt. Eine Mitteilung hierüber im einzelnen ist nicht gut möglich, es muß da auf das Original verwiesen werden. Die aus den Einzelbeobachtungen abgeleiteten allgemeinen Resultate faßt Verf. in folgender Weise zusammen:

Es handelt sich in der vorliegenden Arbeit in der Hauptsache darum, eine große Anzahl von Mineralien auf Photolumineszenz im ultravioletten Licht zu untersuchen. Verwandt wurde Licht von etwa 350 $\mu\mu$. Die Farbe und das Auftreten des Lumineszenzlichtes ist abhängig von der Wellenlänge des benützten Lichts. Eine unmittelbare Abhängigkeit der chemischen Zusammensetzung der Mineralien oder von ihrer Entstehungsart oder ihren Fundorten ließ sich nicht feststellen. Hingegen sind die Lumineszenzerscheinungen durch geringe Verunreinigungen bedingt. Infolgedessen können fast alle Mineralien, die einen Teil des ultravioletten Lichts absorbieren, lumineszieren. Die stärksten Erscheinungen zeigen schwach gefärbte Mineralien. Als Verunreinigungen treten vielfach Metallverbindungen auf, andererseits können auch organische Substanzen lumineszenzerregend wirken. Die Annahme organischer Verbindungen führte zu einigen Versuchen über die Thermophosphoreszenz des Flußspates. Zuletzt wurden noch einige Mineraldünnschliffe im ultravioletten Licht mit Hilfe eines Lumineszenzmikroskopes untersucht. Dabei ließen sich an einigen Exemplaren Unregelmäßigkeiten in der lokalen Verteilung der Lumineszenzerscheinungen beobachten. **Max Bauer.**

C. Doelter: Über einige neue Färbungsversuche durch Radiumstrahlung. (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Kl. **121**. Oktober 1912. p. 891—896.)

Die neuen Untersuchungen hatten namentlich den Zweck, zu erforschen, ob die Färbungen, welche Radiumstrahlen in Mineralien hervorbringen, durch Beimengungen erzeugt werden oder ob die Färbungsmittel in der Natur der Verbindungen selbst gelegen sind. Da es nicht möglich ist, absolut chemisch

reine Körper herzustellen, handelt es sich um vergleichsweise reinere Verbindungen; wenn wir imstande sind nachzuweisen, daß in den reineren Präparaten die Färbung in geringerem Maße als in den unreinen auftritt, so ist der Schluß gerechtfertigt, daß es wirklich Verunreinigungen sind, welche die Färbung verursachen. Ungelöst bleibt dann immer noch die Frage nach der Natur der Stoffe, welche infolge der Radiumbestrahlung die Färbung erzeugen.

Zirkon. Versuche des Ref. mit einem schwachen Radiumpräparat hatten ergeben, daß farbloser Zirkon von Pfitsch während der gleichen Bestrahlungszeit, in der geglühter Zirkon wieder so braun wird, wie er zuvor gewesen war, unverändert bleibt. Bei Wiederholung des Versuches mit einem starken Radiumpräparat ($\frac{1}{2}$ g) erzielte Verf. nach einer Bestrahlungszeit von 23 Tagen eine deutlich violettbraune Färbung in einem Teile des Zirkonkristalls. Ein farbloser Zirkon von Ceylon war $2\frac{1}{2}$ Monate der Strahlung von $\frac{1}{2}$ g Radiumchlorid unterworfen worden und zeigte eine starke Braunfärbung. Ein künstlich aus Schmelzfluß von dem Verf. hergestellter Zirkon zeigte nach zweimonatiger Bestrahlung mit dem gleichen Radiumpräparat eine schwache violette Färbung, vollkommen entsprechend der, welche der Pfitscher Zirkon angenommen hatte. Auch ein Präparat von reinem Zirkonoxyd zeigte nach zweimonatiger Bestrahlung mit demselben Radiumpräparat eine deutliche Färbung mit violettem Stich, woraus sich der Schluß ziehen läßt, daß Zirkon die Färbung vielleicht doch seiner Substanz verdankt, vielleicht aber doch auch einer geringen Beimengung, wie Ref. angenommen hat; dafür sprechen Beobachtungen an anderen Mineralien.

Korund. Blaue und weiße Korunde werden durch Radiumbestrahlung gelb; die Untersuchung an reinem künstlichem weißen Saphir und möglichst reiner Tonerde ergab, daß ersterer nach zweimonatiger Bestrahlung einen Stich ins Gelbliche bekommen hatte, während natürliche weiße Saphire gelb bis braungelb werden, und daß die geglühte Tonerde ganz unverändert geblieben war. Es ist also der Schluß gerechtfertigt, daß reine Tonerde keine Farbenänderung durch Radiumstrahlen erfährt, sondern unreine Tonerde, wie sie in den natürlichen Saphiren vorliegt.

Steinsalz. Versuche mit möglichst reinem Steinsalz haben ergeben, daß auch dieses durch Radiumstrahlen schwach gelblich gefärbt wird, so daß bei Chlornatrium die Färbung wohl auch in der reinen Substanz auftreten kann.

Fluorcalcium. Bereits die früheren Untersuchungen des Verf.'s hatten ergeben, daß Fluorcalcium sich mit Radiumstrahlen nicht verfärbt. Erneute Versuche an reinstem, künstlich hergestelltem Fluorcalcium haben dies bestätigt. Demnach ist die Farbenänderung der Flußspate auf Beimengungen zurückzuführen.

Spodumen. Natürlicher Spodumen wird durch Radiumbestrahlung ganz schwach grünlich. Ein von E. Dittler dargestellter Spodumen, lila gefärbt, wie der natürliche Kunzit, aber optisch einachsig, wurde nicht grün. Ein farbloser, geschmolzener und glasig erstarrter Kunzit hatte nach zweimonatiger Bestrahlung einen Stich ins Grünliche angenommen.

Einige Versuche mit ultravioletten Strahlen. Mit einer Quecksilberlampe von Heraeus bestrahlt, wird Rosenquarz etwas getrübt

ohne Farbenänderung; in rosa Flußspat von Derbyshire wird die Färbung etwas verstärkt, dunkelvioletter Flußspat von Schlaggenwald wird hell, bei gelbem Topas aus Brasilien und gelbem Baryt wurde eine Veränderung nicht beobachtet, hellgelber Beryll und himmelblauer Saphir wurden blasser.

R. Brauns.

J. L. Andreae: Eine Methode zur Dichtebestimmung fester Körper. (Zeitschr. f. phys. Chem. **82**. p. 109—114. 1913.)

Die Methode gilt für die Bestimmung der Dichte leicht löslicher fester Körper und ihr Charakteristisches besteht darin, daß sich die Kristalle im Dilatometer bilden, hierbei keine Luft in oder zwischen sich einschließen können und die Menge Mutterlauge, welche sich in und zwischen den Kristallen befindet, genau bestimmt ist. Die Methode wird eingehend beschrieben und nach ihr ausgeführte Bestimmungen mitgeteilt, die mit den nach der Schwebemethode ausgeführten sehr genau, bis auf etwa ein Zehntausendstel ihres Wertes zusammenfallen.

R. Brauns.

G. Tammann: Über die Kristallisationsgeschwindigkeit. IV. (Zeitschr. f. phys. Chem. **81**. p. 171—186. 1912.)

1. Die Temperaturabhängigkeit der K.G. Die konstante maximale K.G. wird bei einer Unterkühlung der Schmelze erreicht, bei der der Wärmefluß an der Kristallisationsgrenze so groß ist, daß die Kristallisation durch die frei werdende Kristallisationswärme nicht mehr gehemmt wird. Da zwischen den Kristallfäden, deren Enden die sichtbare Kristallisationsgrenze bilden, bei dieser Unterkühlung noch erhebliche Mengen von Schmelze sich befinden, so reicht die freiwerdende Kristallisationswärme hin, um in einem weiten Gebiet tieferer Unterkühlungen die Temperatur an der Kristallisationsgrenze auf der Gleichgewichtstemperatur (dem Schmelzpunkt) zu erhalten. Die Folge hiervon ist die Unabhängigkeit der maximalen K.G. von der Temperatur in einem weiten Unterkühlungsgebiet. Die Bestimmung der Änderung der K.G. mit der Unterkühlung der Schmelze eines reinen Stoffes ergibt nur einen einzigen Wert, nämlich den der konstanten, maximalen linearen K.G., deren zugehörige Temperatur der Schmelzpunkt ist. Die Ermittlung der wahren Temperaturabhängigkeit der K.G. ist jedoch eine Aufgabe, deren Lösung tiefer in das Wesen des Vorganges der Kristallisation führen kann. Verf. macht nun darauf aufmerksam, daß nach Messungen von Pickardt (die gleiche Zeitschr. **42**. p. 17. 1903), welche ergeben haben, daß der bei weitem größte Teil von Zusätzen in äquimolekularen Mengen zu Benzophenon die maximale K.G. dieses Stoffes um ziemlich gleiche Beträge erniedrigen, der Versuch, den Einfluß von Zusätzen auf die K.G. als eine Folge der Temperaturerniedrigung an der Kristallisationsgrenze aufzufassen, nicht aussichtsreich sei.

2. Die maximale K.G. bei isomorphen Mischungen. Daß bei isomorphen Gemischen die Temperatur an der Kristallisationsgrenze in erster Linie auch die Abhängigkeit der maximalen K.G. von der Zusammensetzung

der Schmelzen bestimmt, kann man aus den Resultaten der Messungen von A. Bogojawlensky und N. Sacharow entnehmen, die in den Protokollen der Naturforschergesellschaft bei der Universität Jurjew, **15**. 1906, erschienen sind und deren Ergebnisse Verf. hier mitteilt. **R. Brauns.**

G. Tammann: Zur atomistischen Theorie des Polymorphismus. (Zeitschr. f. phys. Chem. **82**. p. 172—200. 1913.)

Die Abhandlung enthält Betrachtungen über die Theorie des Polymorphismus, deren Inhalt in einem kurzen Referat nicht gut wiedergegeben werden kann. Ref. muß sich daher begnügen, auf die Arbeit hier hinzuweisen.

R. Brauns.

A. Duffour: Sur un cas intéressant de dimorphisme. (Compt. rend. **156**. p. 473. 1913.)

Den Benzoylvanillin-Alkohol kann man je nach der Darstellungsart in triklinen oder monoklinen Kristallen erhalten, die sich bei gewöhnlicher Temperatur auch bei gegenseitiger Berührung nicht ineinander umwandeln. Die monoklinen beginnen bei 90° zu schmelzen, in ihrer Schmelze entstehen aber alsbald Kristallkeime, welche die ganze (geschmolzene und ungeschmolzene) Masse in die trikline Modifikation verwandeln, welche erst bei 99° schmilzt. Aus der Schmelze ist durch Unterkühlung leicht ein Glas zu erhalten, in der sich bei 88° aus Keimen der monoklinen Form Sphärolithe entwickeln, die von den triklinen aufgezehrt werden, schnell bei ca. 90°, sehr langsam (0,1 mm pro Stunde) bei 40°, nicht mehr merklich bei 30°. **O. Mügge.**

C. Doelter und E. Dittler: Über einige Mineralsynthesen. (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Klasse. **121**. Abt. 1. Okt. 1912. p. 899—914.)

I. Untersuchung an Steatit von Mautern. Er schmilzt zwischen 1400 und 1500° und gibt bei nicht zu schneller Abkühlung nur Enstatit und kein Glas.

Versuche, Steatit durch Zusammenschmelzen der Bestandteile und Hydratation darzustellen, sind nicht recht gelungen. Ebensowenig Versuche, ein Silikatgemenge mit der Zusammensetzung $3MgSiO_3 . SiO_2$ zu hydratisieren, indem es auch bei rascher Abkühlung nicht gelingt, ein Glas zu erzielen, welches von Wasser leichter angegriffen werden könnte als der auskristallisierte Olivin und Enstatit.

Durch Einwirkung von Natriumsilikat auf $MgCO_3$ wurde ein Gemenge eines „steatit"ähnlichen Silikats mit H_2O-freiem Magnesit erzielt. Durch Einwirkung von Chlormagnesium auf Kieselsäurehydrat wurde teilweise Hydratisierung des Produktes erzielt; das Gemenge des wasserhaltigen Magnesium-

chlorids und Kieselsäurehydrats wurde bei 1200° im Heräus-Ofen geschmolzen und bei 700—800° durch übergeleitete Wasserdämpfe zu hydratisieren versucht. Ob in dem Produkt ein Gemenge von MgO und Kieselsäure oder ein einheitliches Silikat vorlag, ließ sich nicht entscheiden.

II. Das Silikat $MgAl_2SiO_6$ und $CaAl_2SiO_6$. Das erstere Silikat ist im Schmelzfluß nicht beständig und ergibt bei sehr hoher Temperatur nur Spinell und Glas. Geht man mit der Temperatur auf 1400 herab, so kristallisiert neben Spinell ein Silikat in feinen, zwillingslamellierten Nadeln mit gerader Auslöschung. Das Silikat $MgAl_2SiO_6$ ist nur durch Sinterung, Erhitzung auf 1200° darstellbar und bildet rhombische, prismatische Kristalle mit $n_\gamma = 1{,}649$. Das Silikat $CaAl_2SiO_6$ kristallisiert aus dem Schmelzfluß nicht homogen, sondern zerfällt bei hoher Temperatur in Kalkspinell, Sillimanit und Glas, wie schon Sheperd und Rankin gefunden haben.

III. Das Silikat $MgAl_2Si_2O_8$. Versuche, dieses Silikat aus seinen Bestandteilen herzustellen, machen es wahrscheinlich, daß auch die zwillingslamellierten Nadeln, die bei II erhalten wurden, diese Zusammensetzung haben.

IV. Feste Lösung von $CaSiO_3$ und SiO_2. Es ist nachgewiesen, daß Silikate imstande sind, kleinere Mengen von H_2O, SiO_2 oder Al_2O_3 aufzunehmen und eine homogene, kristallisierte Masse zu bilden. Um zu untersuchen, welche Mengen von SiO_2 das Metacalciumsilikat aufzunehmen imstande sei, ohne daß sich beide Komponenten gesondert ausscheiden, wurde eine Mischung von $CaSiO_3 . SiO_2$ durch Zusammenschmelzen hergestellt und die kristallisierte Masse mit Normalnatronlauge behandelt, um das Glas auszuziehen. Hierbei zeigte sich, daß $CaSiO_3$ imstande ist, bis zu 13% SiO_2 in fester Lösung aufzunehmen.

V. Feste Lösungen von $MgSiO_3$ und SiO_2. Es wurde $MgSO_3 + SiO_2$ im Kohleofen bei 1800° geschmolzen und rasch abgekühlt; die Masse erstarrt zu homogenen Sphärolithen ohne Glas. Durch Natronlauge werden 22—57% ausgezogen, der Rest ist Enstatit. Die Versuche müssen festgesetzt werden, um zu Gesetzmäßigkeiten zu gelangen, vorläufig steht nur fest, daß feste Lösungen aus Schmelzfluß gebildet werden können.

VI. Untersuchungen an Chlorit. Chloritoid von Zermatt schmilzt bei 1400° zu einer sehr zähen, nicht flüssigen Masse und erstarrt nach einstündigem Erhitzen nur zu Glas, nach zwölfstündiger Erhitzung zu Glas mit rhombischem Pyroxen. Eisenarmer Chlorit vom Zillertal schmilzt leicht und aus dem Schmelzfluß kristallisiert eisenarmer Enstatit.

VII. Darstellung von Zirkonen mit verschiedenem SiO_2-Gehalt. Nach den Versuchsergebnissen kann man annehmen, daß die Verbindung $ZrO_2 . SiO_2$ sowohl SiO_2 als auch ZrO_2 noch weiter aufzunehmen imstande ist. Nimmt man an, daß der Zirkon eine isomorphe Mischung von $SiO_2 . ZrO_2$ ist, so würde das darauf hinweisen, daß auch Mischungen dieser Komponenten in anderen Verhältnissen als 1 : 1 möglich sind. **R. Brauns.**

G. Tschermak: Über das Verhalten von Hydraten und Hydrogelen in trockener Luft. (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Klasse. **121**. Abt. II b. Juli 1912. p. 743—820 und Monatshefte f. Chemie. **33**. 1912. p. 1087—1164.)

Die kristallisierten Hydrate und die amorphen Hydrogele geben bei gewöhnlicher und bei erhöhter Temperatur an trockene Luft Wasser ab und verwandeln sich in wasserärmere Verbindungen. Die Frage, ob nach den hierbei eintretenden Erscheinungen eine Analogie der Hydrate und der Hydrogele anzunehmen sei, veranlaßte den Verf., sorgfältigste Beobachtungen bei gewöhnlicher und konstanter Temperatur anzustellen, die sich auf beide Arten von Verbindungen beziehen. Zur Untersuchung gelangten Hydrate erster Art, das sind kristallisierte Körper, die Wasser lose gebunden als „Kristallwasser" enthalten und bei denen die Tension während der Umwandlung in ein niederes Hydrat bei konstanter Temperatur unverändert bleibt, Hydrate zweiter Art, welche im Gegensatz hierzu nicht eine konstante, sondern eine mit dem Wassergehalt abnehmende Zersetzungstension besitzen, und Hydrogele.

In kristallisierten Salzhydraten und Hydroxydhydraten entspricht die Geschwindigkeit der Dampfentwicklung nicht vollkommen den Abstufungen der Zersetzungstension, zeigt sich innerhalb derselben Abstufung nicht konstant, sondern gegen das Ende zu abnehmend. Dennoch wurden jene Abstufungen auch hier wahrgenommen, indem entsprechend dem statisch ermittelten Abfall der Tension eine Hemmung der Dampfemanation stattfindet.

Die frischen Hydrogele verhalten sich analog den kristallisierten Salzhydraten und Hydroxydhydraten. Die Unterschiede sind der Schwerlöslichkeit, der eigentümlichen Struktur und der inneren Beweglichkeit der Hydrogele zuzuschreiben. Die z. T. entwässerten Hydrogele zeigen als feinporöse Körper die vielfach untersuchten Absorptionserscheinungen. Beispiele liefern die gelbe Wolframsäure, die Hydrogele von Tonerde, Eisenoxyd, Metazinnsäure, Titansäure, Kieselsäure. Durch langes Liegen, rasches Trocknen, durch Erwärmung und andere Einflüsse verändern sich die Hydrogele und es entstehen Modifikationen mit anderen Eigenschaften als jenen der frisch bereiteten Präparate.

Hiermit ist nur in kurzen Zügen das wichtigste Ergebnis der inhaltreichen Abhandlung skizziert worden, wegen der zahlreichen Belege und den Ausführungen im einzelnen muß auf diese selbst verwiesen werden.

R. Brauns.

Einzelne Mineralien.

L. J. Spencer: The larger Diamands of South Afrika. (Mineralog. Mag. **16**. p. 140—148. London 1911. Mit 4 Textfig.)

Im Anschluß an die Untersuchung über das Gewicht des Cullinan-Diamanten (Mineralog. Mag. 1910. **15**. p. 318; dies. Jahrb. 1911. I. -340-) bringt Verf. genauere Notizen über die anderen großen Diamanten Südafrikas, und zwar über den „Excelsior" von 969½ Karat, den „Jubilee" von 650,8 Karat

und den „Imperial" von 457 Karat, und daran anschließend eine Tabelle der 25 größten in Südafrika gefundenen Diamanten nebst Zahl und Gewicht der daraus geschliffenen Edelsteine.

Ein Zweck dieser Abhandlung war auch der, wieder darauf hinzuweisen, wie unzweckmäßig das gegenwärtige System der Karatgewichte ist, und die Annahme des metrischen Karates von 200 mg zu empfehlen.

K. Busz.

George Frederick Kunz: The New International Diamond Carat of 200 Milligramms. (Transactions of the American Institute of Mining Engineers. 1913. p. 1225—1245.)

Verf. hebt die vielerlei Mißstände hervor, die mit dem von Ort zu Ort wechselnden und auch an demselben Orte nicht stets gleichbleibenden Gewicht des Karats verbunden sind. Ein erster Schritt zur Beseitigung dieser Übelstände war der 1871 unternommene Versuch der Pariser Juweliere, ein Karatgewicht von 205 Milligramm allgemein einzuführen. Es gelang aber nicht, alle anderen Karate vollkommen zu verdrängen. Ein radikalerer Versuch, das Karat auf 200 mg festzulegen (metrisches Karat), wurde wieder auf Anregung der Pariser Juweliere seit 1906 unternommen, anscheinend mit besserem Erfolg, da eine Anzahl von Staaten, darunter auch das Deutsche Reich, dieses Gewicht für den Edelsteinhandel gesetzlich eingeführt haben. Verf. stellt alle einschlägigen Bemühungen übersichtlich zusammen und setzt seine ganze Autorität für diese Neuerung ein. Alle, die sich für die vorliegende Frage interessieren, seien auf diese Abhandlung hingewiesen. **Max Bauer.**

A. H. W. Aten: Über eine neue Modifikation des Schwefels. (Zeitschr. f. phys. Chem. **81**. p. 257—280. 1912.)

Den Ausgangspunkt dieser Untersuchung bildet eine von Arnstein und Meihnizen in den Verh. k. Akad. Wet. Amsterdam 1898 veröffentlichte Beobachtung, daß eine Lösung von Schwefel und Schwefelchlorür, welche bei einer bestimmten Temperatur an Schwefel gesättigt ist, nicht mehr gesättigt ist, nachdem dieselbe auf 170° erhitzt worden ist. Dies kann entweder darauf beruhen, daß der in Lösung befindliche Schwefel in eine andere Modifikation übergeht oder mit S_2Cl_2 eine höhere Schwefelverbindung bildet.

Die Untersuchungen des Verf.'s haben ergeben, daß letzteres nicht der Fall ist, daß der Schwefel vielmehr in eine andere, bisher nicht bekannte Modifikation übergeht, deren Darstellung aber bisher zu keinem Resultat geführt hat.

R. Brauns.

L. Duparc: Sur l'origine du platine contenu dans les alluvions de certains affluents latéraux de la Koswa (Oural du Nord). (Compt. rend **156**. p. 411. 1913.)

Einige Zuflüsse der Koswa enthalten in ihrem Alluvium neben einigen Geröllen von Gabbro und Pyroxenit merkliche Mengen von Platin, obwohl

in ihrem Einzugsgebiet nur Dolomite, devonische Sedimente und kristallinische Schiefer, aber keine Olivingesteine vorkommen und auch das Devon nicht etwa platinführende Sedimente enthält. Zur Erklärung wird darauf verwiesen, daß die Koswa zur Zeit der hauptsächlichsten Abtragung der Olivingesteine wahrscheinlich in einem höheren Niveau floß und in dieser Zeit ein platinhaltiges älteres Alluvium ablagerte, dann aber sich tiefer einschnitt, dabei (ebenso ihre Seitenflüsse) ihr älteres Alluvium erodierte und das darin enthaltene Platin in seinem neuen, erheblich engeren Bette aufspeicherte, wobei der Dolomit geradezu wie eine Falle wirkte. O. Mügge.

A. Portevin: Sur la déformation des alliages plastiques et leur recuit après la déformation. (Compt. rend. **156**. p. 320. 1913.

Durch langsame Abkühlung (3 Tage) wurden von Nickel, Zink, Aluminium und Zinn Aggregate erhalten, deren Körner bis Zentimeter groß waren. Körner einer Legierung von Kupfer mit 2,3% Aluminium, deren Einheitlichkeit durch Ätzung mit kochender 10%iger Lösung von Ammoniumpersulfat festgestellt war, zeigten nach Deformation auch Homogenität hinsichtlich des Verlaufs der Gleitstreifen, von denen die ersten unter 33° zur gepreßten Fläche bei einem Druck von 7,1—7,9 kg pro Quadratzentimeter erschienen, was parallel und senkrecht zur Gleitfläche wirkenden Druckkomponenten von 3,4 bezw. 5,2 kg entspricht. Die Streifen verliefen annähernd nach der „Mittellinie der Achsen der dendritischen Kristalle". Nach sechsstündigem Glühen auf 800° ergab die Ätzung nun das Vorhandensein zahlreicher Individuen verschiedener Orientierung, und zwar im allgemeinen desto mehr, je mehr die betreffenden Stellen vorher deformiert waren. Daraus wird gefolgert, daß die Erhitzung nach der Deformation eine Zerteilung des einheitlichen Kornes herbeigeführt habe, was Ref. aber nicht zutreffend erscheint; vielmehr müßte man schließen, daß schon durch die Deformation Verzwillingung und also Zerfall in zahlreiche Individuen bewirkt ist, von denen die kleineren infolge Kornvergrößerung während des Erhitzens verschwanden. [Das Verschwinden der durch Pressung im Kalkspat entstandenen Lamellen beim Erhitzen beobachteten auch Rinne und Boeke (Tschermak's Min.-petr. Mitt. **27**. p. 395. 1908) und die ebenfalls dort beobachtete „Egalisierung" hinsichtlich der Korngröße, also das Verschwinden auch größerer Körner, dürfte darauf beruhen, daß sie verzwillingt, also nicht mehr einheitlich waren. Es liegt also nur eine scheinbare Kornverkleinerung vor; eine wirkliche k a n n bei bloßer Temperaturänderung wohl nur dann eintreten, wenn sie eine Zustandsänderung bewirkt, braucht es aber nicht. Vergl. dies. Jahrb. 1909. II. -160-.] O. Mügge.

Giolitti, F.: Sulla cristallizzazione dell' acciaio. (Atti R. Accad. Sc. Torino. **48**. 1913. p. 413—433. 1 Taf.)

R. Lachmann: Über einen vollkommen plastisch deformierten Steinsalzkristall aus Boryslaw in Galizien. (Zeitschr. f. Krist. **52**. 1913. p. 137—150.)

Der vom Verf. beschriebene Kristall ist in Boryslaw am Nordabhang der Karpathen gefunden worden, wo in tertiären, steil aufgefalteten Schichten zahlreiche Zerrüttungszonen vorhanden sind, die gangförmig mit Erdwachs erfüllt sind. Das Wachs ist aus Erdöl hervorgegangen und hat zum bergmännischen Abbau Veranlassung gegeben. Neben älterem Erdwachs kommen vielfach Neubildungen von Ozokerit durch Auspressung aus den wachsführenden Schichten vor. Noch heute stehen die Ablagerungen unter einem so gewaltigen Druck, daß Schächte gelegentlich um ca. 360° gedrillt oder vollständig mit Wachs erfüllt wurden.

Auf den Gängen findet sich Steinsalz oft in inniger Paragenese mit Ozokerit vor und auch der vorliegende Steinsalzkristall ist vollständig von Ozokerit umhüllt gewesen. Das photographisch wiedergegebene Objekt ist 59 mm hoch und 22 g schwer. Es hat die Form eines spiralig aufgewundenen Kegels mit gleichmäßiger Verjüngung von der Basis bis zur nadelförmigen Spitze.

Zum Zwecke einer genauen Beschreibung zerlegt Verf. den Kristall in 3 Hauptteile: eine basale Kristallgruppe, eine Mittelpartie und eine um 540° gegen die Basis gebogene Spitzenschleife. (Gesamtlänge 159 mm.) In verschiedenen Abständen wurden genaue Querschnittsmessungen vorgenommen und aus dem Vergleich wurde geschlossen, daß der Kristall ursprünglich als Würfel von 2 cm Kantenlänge auf einem der Gänge in Wachs eingebettet war. Der Gang wurde aufgerissen und der Kristall dann in Wachs eingeschlossen aus einer kreisförmigen, sich erweiternden Öffnung in den Hohlraum gedrückt. Die hierbei angenommene Gestalt ist nach Meinung des Verf.'s eine gesetzmäßige, wie er an der Hand tabellarischer Zahlenangaben für die Beziehung zwischen Oberflächenreibung und Querschnittsveränderung näher ausführt.

Beim Zerbrechen des Objekts ergaben sich neben einer größeren mehrere kleine Bruchflächen, die mehreren gegeneinander verschobenen Kristallteilen angehören und denen auf der Oberfläche je eine Gratlinie entspricht. Im Inneren findet sich Erdwachs in Schnüren nach der Längsachse vor.

M. Naumann.

E. T. Allen and J. L. Crenshaw: The Sulphides of Zinc, Cadmium, and Mercury; their Crystalline Forms and Genetic Conditions. Microscopic Study by H. E. Merwin. (Amer. Journ. of Sc. 1912. **34**. p. 341—396; Übersetzung Zeitschr. f. anorgan. Chemie. 1912. **79**. p. 125—194.)

Zinkblende und Würtzit. Sehr reine, strohgelbe Blende von Sonora, Mexiko (66,98% Zn, 0,15% Fe, 32,78% S) ergab $d\,{}^{25°}_{4°} = 4{,}090$, $n_{Na} = 2{,}3688$; der daraus durch Erhitzen gewonnene Würtzit $d\,{}^{25°}_{4°} = 4{,}087$, $\omega_{Na} = 2{,}356$, $\omega_{Na} = 2{,}378$. Die umkehrbare Umwandlung Blende $\rightleftarrows$ Würtzit wurde durch längere Erhitzung oberhalb und unterhalb der Gleichgewichtstemperatur auf $1020° \pm 5°$ festgestellt. Die Umwandlung ist träge und zeigt Hysteresis; die

Umwandlungswärme ist sehr gering. Ein Eisengehalt erniedrigt die Umwandlungstemperatur erheblich, und zwar ungefähr proportional der Menge des Eisens (bis 88% für Blende von Breitenbrunn, Sachsen mit 17,06% Fe). Andere Verunreinigungen können jedoch den Einfluß des Eisens aufheben (Blende von Oporto (Portugal) mit 7,43% Fe, 0,68% Cd und Spuren Pb und Ag zeigte die Umwandlung erst bei 1035°). Das spezifische Volumen der Blende nimmt mit steigendem Eisengehalt etwas zu, obgleich das Volum des FeS nur 85% von dem des ZnS beträgt.

Die Umwandlung von Würtzit in Blende findet in geschmolzenem Chlornatrium viel schneller als ohne Schmelze statt. Der Schmelzpunkt des Würtzits konnte nicht festgestellt werden infolge der Sublimation.

Aus wässeriger Lösung mit verschiedenen Lösungsgenossen entsteht bis 200° nur amorphes Zinksulfid (n = 2,25). Zwischen 200 und 400° konnte mittels konzentrierter Alkalisulfidlösung künstliche Blende aus amorphem Zinksulfid dargestellt werden. Aus diesen basischen Lösungen entsteht immer Blende, nie Würtzit.

In schwefelsäurehaltiger Lösung bildet sich aus $ZnSO_4$ und H_2S Würtzit, Blende und amorphes Sulfid, und zwar um so mehr Würtzit, je größer die Säurekonzentration bei gegebener Temperatur (über 250°), während eine höhere Temperatur bei gegebenem Säuregehalt die Blendebildung befördert. Diese Regelmäßigkeit stimmt mit dem Verhalten von Pyrit und Markasit überein (Amer. Journ. of Sc. 1912. **33**. p. 179).

Nach obigem ist Würtzit in den Erzlagerstätten als sekundäres Produkt der Oxydationszone zu erwarten, Blende dagegen als primäre Ausscheidung aus den alkalischen juvenilen Lösungen.

Cadmiumsulfid. Nur die mit dem hexagonalen Greenockit übereinstimmende kristalline Form des CdS konnte künstlich dargestellt werden, sowohl auf trockenem Wege wie aus basischen und sauren Lösungen $d_{4^0}^{25^0} = 4{,}820$, $\omega_{Na} = 2{,}506$, $\varepsilon_{Na} = 2{,}529$. Die wechselnde Farbe des Cadmiumsulfids (zitronengelb bis orangerot) rührt nur von der Teilchengröße her, sowohl bei der amorphen wie bei der kristallinen Phase, die verschieden gefärbten Produkte sind stofflich identisch. Beim Erhitzen wird Cadmiumsulfid allmählich dunkelrot und wiederum hellfarbig bei der Abkühlung. Es sublimiert vor dem Schmelzen.

Die Quecksilbersulfide. Neben den Mineralen Zinnober und dem seltenen Metazinnabarit wurde eine dritte, wahrscheinlich hexagonale HgS-Form entdeckt, die in der Natur nicht gefunden worden ist.

Zinnober entsteht leicht aus dem amorphen schwarzen Quecksilbersulfid durch Erhitzen mit konzentrierter Ammonsulfidlösung auf 100° (im zugeschmolzenen Rohr). Aus basischen Lösungen bildet sich nur Zinnober, keine andere kristalline HgS-Form. — Sublimierter reiner Zinnober zeigt $d_{4^0}^{25^0} = 8{,}176$, $\omega = 2{,}85$, $\varepsilon - \omega = 0{,}35$, also $\varepsilon = 3{,}20$.

Der schwarze Metazinnabarit (α' : HgS) wurde künstlich erhalten durch die Einwirkung eines Überschusses von Natriumthiosulfat auf Sublimat ($HgCl_2$) und Chlornatrium in verdünnter schwefelsäurehaltiger Lösung. Opak, wahrscheinlich regulär, $d\,25^0$ = ca. 7,60. Für das Mineral wurde 7,7 angegeben.

β'—HgS. Als rotes hexagonales Pulver aus einer konzentrierten neutralen Lösung von Quecksilbersalz mit Thiosulfat erhalten. d 25^0 = ca. 7,20, ω_{Li} = 2,61, ε_{Li} = 2,85.

Die Dampfspannung von HgS erreicht 1 Atm. bei ca. 580^0. α'-HgS und β'-HgS gehen beim Erhitzen monotrop in Zinnober über, nur der letztere ist bis zum Sublimationspunkt stabil.

Genetische Verhältnisse der natürlichen Quecksilbersulfide. Zinnober ist meist ein primäres Mineral und bildet sich nach den bisher bekannten Vorkommnissen aus alkalischen Lösungen in der Tiefe. Metazinnabarit dagegen wird als typisch sekundär bezeichnet; er ist gewöhnlich von Markasit begleitet.

Allgemein genommen, kristallisiert von den drei Paaren Pyrit und Markasit (FeS_2), Blende und Würtzit (ZnS), Zinnober und Metazinnabarit (HgS), die stabile Form (Pyrit, Blende, Zinnober) aus alkalischer (juveniler) Lösung, die instabile nur aus saurer (vadoser) Lösung. Unter gewissen Umständen der Temperatur und Säurekonzentration können auch die stabilen Formen aus sauren Lösungen entstehen. **H. E. Boeke.**

H. **Pélabon**: Étude du système: sulfure d'antimoine, sulfure de plomb. (Compt. rend. **156**. p. 705. 1913.)

Aus den Schmelzen SbS_3—PbS erhält man außer Antimonglanz und Bleiglanz Kristalle von der Zusammensetzung und Form des Zinkenits Sb_2S_3 . PbS und des Jamesonits Sb_2S_3 . 2 PbS, vielleicht auch des Boulangerits $2Sb_2S_3$. 3 PbS. Auch die ersten beiden Verbindungen sind aber nicht unzersetzt schmelzbar, daher die Schmelzkurve keine Maxima, sondern nur Knickpunkte aufweist. Das Eutektikum Sb_2S_3 + Sb_2S_3 . PbS liegt bei ca. 22 Mol.-% PbS und 482^0, der der Zersetzung des Zinkenits entsprechende Knickpunkt bei etwas weniger als 50 Mol.-% PbS und 568^0, der dem Jamesonit entsprechende bei ca. 60 Mol.-% PbS und 610^0. Die Schmelzkurve konnte nicht bis zum Schmelzpunkte des Bleiglanzes verfolgt werden. [Dasselbe System ist auch von Jäger und van Klooster (Zeitschr. f. anorgan. Chem. **78**. p. 258. 1912) mit z. T. abweichenden Resultaten untersucht. Ref.] **O. Mügge.**

Arthur C. Spencer: Chalcocite Deposition. (Journ. of the Wash. Acad. of Sc. 1913. **3**. p. 70—75.)

Verf. versucht durch 16 Reaktionen die verschiedenen Vorgänge zu schildern, welche wahrscheinlich in der Bildung von Kupferglanz in der Natur wichtig sind. Die Reaktionen werden in drei Gruppen eingeteilt.

Gruppe I. Intermediäre Reaktionen und Endreaktion, welche Vorgänge der oberen Zone der vollständigen Oxydation angeben.

1. $FeS_2 + 6O = FeSO_4 + SO_2$.
2. $FeS_2 + H_2O + 7O = FeSO_4 + H_2SO_4$.

3. $2FeSO_4 + H_2SO_4 + O = Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$.
4. $2FeS_2 + H_2O + 15O = Fe_2(SO_4)_3 + H_2SO_4$.

Gruppe II. Intermediäre Reaktionen und Endreaktion, die Oxydation des Pyrits zu $Fe_2(SO_4)_3$ angebend.

5. $FeS_2 + Fe_2(SO_4)_3 = 3FeSO_4 + 2S$.
6. $S + Fe_2(SO_4)_3 = 2FeSO_4 + 2SO_2$.
7. $SO_2 + 2H_2O + Fe_2(SO_4)_3 = 2FeSO_4 + 2H_2SO_4$.
8. $FeS_2 + 8H_2O + 7Fe_2(SO_4)_3 = 15FeSO_4 + 8H_2SO_4$.

8 a. $Cu_2S + 2Fe_2(SO_4)_3 = 4FeSO_4 + S + 2CuSO_4$.

Gruppe III. Intermediäre Reaktionen und Endreaktion, die Oxydation des Pyrits angebend, wobei $Fe_2(SO_4)_3$ Reagens und Kupferglanz Nebenprodukt sind.

9. $2FeS_2 + 2CuSO_4 = Cu_2S + 2FeSO_4 + 3S$.
10. $3S + 2CuSO_4 = Cu_2S + 4SO_2$.
11. $5SO_2 + 6H_2O + 2CuSO_4 = Cu_2S + 6H_2SO_4$.
12. $5FeS_2 + 14CuSO_4 + 12H_2O = 7Cu_2S + 5FeSO_4 + 12H_2SO_4$.

Folgende weitere Reaktionen werden noch beigefügt:

13. $5CuFeS_2 + 11CuSO_4 + 8H_2O = 8Cu_2S + 5FeSO_4 + 8H_2SO_4$.
14. $5ZnS + 8CuSO_4 + 4H_2O = 4Cu_2S + 5ZnSO_4 + 4H_2SO_4$.
15. $4FeS_2 + 7CuSO_4 + 4H_2O = 7Cu_2S + 4FeSO_4 + 4H_2SO_4$.
16. $CuFeS_2 + CuSO_4 = 2CuS + FeSO_4$.

Obzwar diese Reaktionen nur spekulativ sind, hofft Verf., daß diese systematische Anordnung weitere und sehr wünschenswerte experimentelle Untersuchungen der Bildung des Kupferglanzes veranlassen wird.

E. H. Kraus.

G. Reboul: Influence de la forme géométrique des corps solides sur les actions chimiques qu'ils subissent à basse pression. (Compt. rend. **155**. p. 1227. 1912.)

Es wurde beobachtet, daß sorgfältig polierte Platten von Kupfer von langsam (ohne Wirbelströmungen) sich entwickelndem, sehr verdünntem Schwefelwasserstoff (Druck ca. 0—1 mm) zuerst an den Rändern angegriffen wurden und daß die Bildung des Schwefelkupfers dann konform zum Umriß weiter fortschreitet; daß ellipsoidische Körper an den Stellen stärkster Krümmung zunächst und am stärksten, Kugeln an allen Stellen gleichzeitig und um so schneller angegriffen werden, je kleiner sie sind. [Diese Beobachtungen erscheinen von Interesse auch hinsichtlich des Wachstums und der Auflösung von Kristallen. Ref.]

O. Mügge.

K. Zimanyi: Neue Formen am Pyrit von Dognácska und über seine bisher bekannten sämtlichen Formen. (Földtani Közlöny. **42**. 1912. p. 838—851. Mit 1 Textfig.)

Verf. hat schon früher Pyritkristalle von diesem Fundort untersucht (dies. Jahrb. 1911. II. p. -177-). Jetzt hat er noch folgende 6 Formen nachgewiesen, von denen die 4 mit * bezeichneten für das Mineral neu sind:

ψ (944)	*(11 . 6 . 6)	*(955)
(744)	*(766)	*(563).

Alle sind nur untergeordnet. An einem Kristall mit mehreren Ikositetraedern erheben sich über den Oktaederflächen niedere sechseckige Pyramiden, seitlich begrenzt von je 3 Flächen s (321) und n (211), die Ecke stark abgestumpft durch die Oktaederfläche. Die Kombinationen der gemessenen Kristalle sind die folgenden, die Formen nach der Größe angeordnet:

o (111), e (210), a (100), n (211), s (321), t (421), d (110), δ (610), *(955), die drei ersten Formen fast im Gleichgewicht.

o (111), e (210), t (421), n (211), s (321), a (100), ω (522), p (221), χ (850), *(11 . 6 . 6), *(955), (744), *(766).

o (111), e (210), t (421), a (100), n (211), s (321), ω (522), μ (411), p (221), σ' (670), (570), (722), ψ (944), *(11 . 6 . 6), *(766).

o (111), e (210), t (421), a (100), n (211), ω (522), p (211), s (321), M (432), (570), σ' (670), μ (411), (722), *(766), *(563).

Unsichere Formen nicht gerechnet, sind jetzt am Pyrit von Dognácska 53 Formen nachgewiesen, daneben besonders flächenreiche Pyritkristalle von Kotterbach (Ötösbanya) mit 48, Porkura mit 44 und Bélabánya mit 33 Formen. Am Pyrit überhaupt waren nachgewiesen die folgende Zahl von Formen:

Strüver	1869	54	Dana	1892	85
Helmhacker . . .	1876	66	Goldschmidt	1897	67
Goldschmidt . . .	1890	81	Hintze	1904	87

Zimanyi 1911: 196 Formen.

1910 gab Whitlock ein ergänzendes Verzeichnis, das aber der Korrektur bedarf. Im ganzen sind jetzt bekannt am Pyrit:

a (100), d (110), o (111) je 1 . .	3
Triakisoktaeder	14
Ikositetraeder	24
+ Pentagondodekaeder	54
— Pentagondodekaeder	18
+ Dyakisdodekaeder	69
— Dyakisdodekaeder	14
	196 einfache Formen.

Diese sind in einer Tabelle speziell nachgewiesen und es sind darin erster Beobachter und Fundort angegeben, auch ist die erforderliche Literatur zusammengestellt. **Max Bauer.**

M. Löw: Über einen Pyrit von Bosnien. (Földtany Közlöny. **41**. 1911. p. 190—192. Mit 3 Abbild.)

Der Fundort ist Novi-Seher, 10 km nördlich von Zepče; die Kristalle, 1—3 cm groß, liegen im Serpentin. Sie bilden drei Typen, mit Würfel, mit

Oktaeder und Würfel und mit Pyritoeder (210) als Träger der Kombination. Das Granatoeder stumpft die Würfelkanten schmal ab. Daneben findet sich das Ikositetraeder (211). Außerdem liegen in der stark gestreiften Zone [100:210] die Pyritoeder: (10 . 1 . 0), (410), (540), (11 . 3 . 0) und (920). Die Winkel, die zur Bestimmung dieser Formen dienten, sind angegeben. Die drei Figuren stellen folgende drei Repräsentanten der genannten drei Typen dar: (100) herrschend, (110), (210), (111), (211); sodann: (100) und (111) herrschend, (110), (210); endlich: (210) herrschend, (100), (110), (111), (211).

Max Bauer.

K. Zimanyi: Pyrit aus Colorado. (Ann. mus. nat. hung. **10**. 1912. p. 640—644. Mit 2 Textfig.; Zeitschr. f. Krist. **51**. 1912. p. 146—148 Mit 1 Textfig.)

Verf. beschreibt einige Kristalle von Spanish Peaks in Colorado, die schon durch die frühere Schilderung von W. T. Schaller (U. S. geol. surv. Bull. No. 262. 1905. p. 133—135) bekannt waren. Sie sind durch das vorherrschende Auftreten von ϑ (430) und e (210) von pyritoedrischem Habitus und zeigten außerdem folgende 17 Formen:

a (100)	χ (850)	ν (650)	m (311)
(10 . 1 . 0)	Γ (750)	d (110)	p (221)
B (810)	Ξ (19 . 14 . 0)	o (111)	s (321)
l (530)	j (970)	n (211).	

Schaller erwähnt noch die bekannten:

f (310) i (950) h (540) σ (760) μ (411) t (421)

und die neuen Formen: (740) und (431), aber nicht Ξ (19 . 14 . 0).

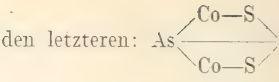
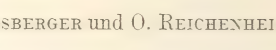
Die Formen werden z. T. im einzelnen beschrieben und die gemessenen Winkel mitgeteilt.

Max Bauer.

Erich Arbeiter: Mineralogisch-chemische Untersuchungen an Markasit, Pyrit und Magnetkies. (Jahresber. d. schles. Ges. f. vaterl. Kultur. Naturw. Sektion. 5. März 1913. 40 p.)

Verf. hat auf Anregung von A. Beutell und im Anschluß an dessen Arbeiten über Arsenkies und Speiskobalt (Centralbl. f. Min. etc. 1911. p. 316, 663 u. 411; 1912. p. 225, 271 u. 299) den Markasit in ähnlicher Weise behandelt und daran Untersuchungen über den Magnetkies angeschlossen, um womöglich dessen chemische Konstitution festzustellen. Für die Einzelheiten sei auf die Abhandlung selbst verwiesen. Die Resultate sind in folgender Weise zusammengefaßt:

1. Für Pyrit ist die Formel S_2Fe mindestens zu verdoppeln. 2. Als Konstitutionsformel für den Pyrit ergibt sich: $S<\begin{matrix}Fe—S\\Fe—S\end{matrix}>S$. Wegen der Isomorphie von Pyrit und Glanzkobalt ist die bereits von A. Beutell als wahrscheinlichste

bezeichnete Konstitutionsformel für den letzteren:  nunmehr sichergestellt. 3. Die Konstitution des Markasits ist: oder  4. Die von J. Königsberger und O. Reichenheim und später von Allen, Crenshaw und Johnston erkannte Umwandlung von Markasit in Pyrit ist durch Versuche bestätigt worden. Die Umwandlungstemperatur liegt nach diesen Versuchen und übereinstimmend mit denen von Allen, Crenshaw und Johnston zwischen 400° und 500°. 5. Der terrestrische Magnetkies entspricht keiner bestimmten chemischen Formel. 6. Die aus Meteoriten stammenden entsprechen in ihrer großen Mehrheit der Formel S_8Fe_9: wahrscheinlich haben sie ihren Schwefelüberschuß beim Erglühen abgegeben. 7. Mechanisch beigemengter Pyrit ist in homogen aussehendem Magnetkies nicht enthalten. 8. Der Magnetkies stellt eine feste Lösung von S_8Fe_9 mit einem höheren Eisensulfide dar, und zwar kommen in erster Linie Sulfide von niedriger Dichte in Frage. 9. Niedere Sulfide sind nicht anwesend. 10. Die Annahme gelösten Schwefels erscheint in hohem Grade unwahrscheinlich.

Max Bauer.

M. Löw: Bournonit aus Oradna. (Földtani Közlöny. **41**. 1911. p. 191.)

Der Bournonit dieses Fundorts (Rodna) ist bisher in der Literatur nur erwähnt. Verf. bestimmte daran folgende Formen:

a (100)	b (010)	c (001)	m (110)	e (210)
l (320)	n (011)	ζ (021)	Ξ (031)	o (101)
x (102)	z (201)	y (111)	p (223)	μ (112)
φ (113)	g 221).			

Die Kristalle bilden zwei Typen. Die des einen sind begleitet hauptsächlich von Blende und Schwefelkies, die des anderen von korrodiertem Bleiglanz und Plumosit.

Max Bauer.

R. H. Solly: On the relation between Rathite, Rathite α and Wiltshireite. (Mineralog. Mag. **16**. p. 121—123. London 1911.)

Rathit, Rathit α und Wiltshireit kristallisieren alle mit einer gestreiften Prismenzone, gut ausgebildeten Domenflächen und einer Zone von kleinen Pyramidenflächen: sie besitzen eine vollkommene Spaltbarkeit nach einem Pinakoid — bei Rathit α und Wiltshireit 100 ($\infty P\infty$), bei Rathit nach Baumhauer (001) 0P, nach Solly (010) $\infty P\infty$. Der Strich ist bei allen schokoladenbraun: die Winkel der entsprechenden Flächen in allen drei genannten Zonen differieren nur um Minuten. Auch der von Lewis als einfacher Kristall beschriebene Wiltshireit (Phil. Mag. 1910. ser. 6. **20**. p. 474 und Zeitschr. f. Krist. 1910. **48**. p. 514) ist vermutlich verzwillingt, wie auch die Kristalle des Rathits. Weitere Folgerungen werden aus diesen Vergleichen nicht gezogen.

K. Busz.

K. Endell und E. Riecke: Über die Umwandlungen des Kieselsäureanhydrids bei höheren Temperaturen. (Zeitschr. f. anorgan. Chem. **79**. p. 239—259. 1912.)

Die bisher vorliegenden Daten über die Modifikationen der kristallisierten Kieselsäure und ihre Umwandlung lassen sich in folgender Weise wiedergeben:

α-Quarz	575°	β-Quarz	über 800°	β-Tridymit	bei Gegenwart
trapez.-tetartoedr.	$\rightleftharpoons$	trapez.-hemiedr.	$\rightleftharpoons$	hexagonal	von Mineralisatoren
$d = 2{,}65$		$d < 2{,}65$			

α-Cristobalit	ca. 225°	β-Cristobalit	unter 1000°	β-Cristobalit
pseudoregulär	$\rightleftharpoons$	regulär	$\longrightarrow$	bei reiner Temp.-Wirkung
$d = 2{,}31—2{,}33$				ca. 1600° Schmelzpkt n. A. L. Day u. Mitarbeiter

α-Tridymit	ca. 130°	β-Tridymit	) Schmelzpunkt	1550° nach Quensel
pseudohexagonal	$\rightleftharpoons$	hexagonal	(„	1585° „ Doelter
$d = 2{,}31—2{,}32$				

Die Verf. haben sich bei ihrer Untersuchung darauf beschränkt, die reine Temperaturwirkung bei Abwesenheit von Mineralisatoren auf die verschiedenen SiO_2-Materialien zu studieren. Da es zurzeit nicht möglich erscheint, den Tridymit auf diese Weise zu erhalten, so fällt er außerhalb des Bereichs dieser Untersuchung. Bei Quarz ergab eine vorläufige Prüfung, daß sich nicht einer wie der andere verhält, daß vielmehr Pulver aus einem einfachen Quarzkristall auch nach viermaligem Erhitzen im Porzellanofen (= ca. 24 Stunden über 1400°) im spezifischen Gewicht nur wenig abgenommen hatte, während Pulver aus einem stark verzwillingten Quarz bereits nach ein- bis zweimaligem Erhitzen fast vollständig in Cristobalit umgewandelt war. Dies spricht dafür, daß bei den Zwillingen die freie wirksame Oberfläche größer ist als bei einem gleich großen einfachen Kristall, was auch aus anderen Befunden geschlossen worden ist.

Als Ausgangsmaterial diente einheitlicher Quarz vom St. Gotthard, verzwillingte Quarze aus Pegmatitgängen von Saetersdalen (Norwegen) und aus Gängen im Taunus; diese enthielten 99,8—99,9 % SiO_2. Als faserige kristallisierte Form der Kieselsäure wurde Chalcedon und Quarz aus Minas Geraës benutzt. Der Glühverlust betrug 1 %, der Kieselsäuregehalt der wasserfreien Substanz 99,8—99,86 %. In Übereinstimmung mit anderen betrachten auch die Verf. die verschiedenen faserigen Kieselsäuren als Strukturvarietäten von Quarz, die wegen ihrer großen Oberfläche instabiler sind als dieser. Der benutzte Cristobalit war durch Entglasen von Quarzglaspulver im Porzellanofen gewonnen worden. Ferner Quarzglas und amorphe Kieselsäure von Kahlbaum.

Als Ofen dienten bis 800° Nickeldrahtwiderstandsofen, bis 1350° ein Platinfolioofen von Heraeus, für 1400—1600° erwiesen sich die elektrischen Kohlegrießwiderstandsöfen nach Simonis-Riecke als sehr brauchbar; für längeres Erhitzen der Proben diente der Porzellanofen. Das spezifische Gewicht wurde pyknometrisch bestimmt und aus dem gefundenen Wert und dem der

reinen Produkte (Quarz 2.65. Cristobalit 2.33. Quarzglas 2.21) der Grad der Umwandlung von Quarzglas in Cristobalit ermittelt.

Die Ergebnisse werden wie folgt zusammengefaßt:

1. Einfache, verzwillingte und faserige Quarze sowie amorphe Kieselsäure in Form von Kieselsäurehydrat und Quarzglas werden bei höheren Temperaturen und Abwesenheit von Mineralisatoren in Cristobalit umgewandelt.

2. Die Umwandlungsgeschwindigkeit nimmt mit wachsender Überschreitung der unterhalb 1000° gelegenen Umwandlungstemperatur zu.

3. Die Umwandlungsgeschwindigkeit der einfachen, verzwillingten und faserigen Quarze in Cristobalit bei ca. 1450° ist von der Größe der Oberfläche abhängig und daher bei der faserigen Form am größten.

4. Bei genügend schneller Erhitzung scheint sich der Schmelzpunkt des β-Quarzes realisieren zu lassen: da Quarz bei Temperaturen oberhalb 1000° gegenüber Cristobalit instabil ist, so dürfte sein Schmelzpunkt unterhalb des von β-Cristobalit — also $T < 1685°$ — liegen.

5. Die endgültige Aufstellung eines Zustandsdiagramms des Systemes SiO_2 ist wegen des Auftretens labiler Formen und der möglichen Überschreitung der jeweiligen Zustandsfelder zurzeit nicht möglich. Es wurde versucht, die von G. Tammann aufgestellte Klassifikation polymorpher Kristalle und die neue Theorie von A. Smith über die Erscheinung der Allotropie auf das System SiO_2 anzuwenden.

Hiernach würde α-Quarz und vielleicht auch α-Cristobalit zu den total und absolut stabilen Formen gehören, das sind solche, die im ganzen Zustandsfeld, in dem sie überhaupt existenzfähig sind, absolut stabil sind.

β-Quarz besitzt von 575° bis ca. 800° ein Zustandsfeld absoluter Stabilität, ist aber bis 1400° und höher noch existenzfähig, er dürfte also zu den partiell und absolut stabilen Formen gehören, von denen jede ihr eigenes Zustandsfeld absoluter Stabilität hat, das aber nicht das ganze Gebiet ihrer Existenzfähigkeit umfaßt. Hierzu dürfte auch β-Cristobalit gehören. Wahrscheinlich werden die Verhältnisse des Polymorphismus des kristallisierten Kieselsäureanhydrids bei Einbeziehung des Tridymit noch erheblich komplizierter, so daß die hier vorgenommene Übertragung des von G. Tammann aufgestellten Klassifikationsprinzips nur als ein vorläufiger Versuch aufgefaßt sein will.

R. Brauns.

W. Bachmann: Über einige Bestimmungen des Hohlraumvolumens im Gel der Kieselsäure. (Zeitschr. f. anorgan. Chem. **79**. p. 202—208. 1912.)

G. Tschermak ist bekanntlich durch seine subtilen Untersuchungen über die Hydrate der Kieselsäure zu der Ansicht geführt worden, daß diese Hydrate chemische Verbindungen seien und daß nach ihrem Verhalten beim Eintrocknen mehrere Kieselsäuren zu unterscheiden seien. Dem steht die andere, besonders durch van Bemmelen vertretene Ansicht gegenüber, daß keine chemische Bindung des Wassers stattfinde, daß dieses vielmehr als

Adsorptionswasser die Hohlräume des SiO_2-Gels erfülle; diesem wird von Bütschli ein wabiger Bau zugesprochen.

Demgegenüber hat neuerdings R. Zsigmondy (Zeitschr. f. anorgan. Chem. **71**. p. 356) eine Vorstellung zu begründen unternommen, welche auf dem Nachweis sehr viel feinerer Hohlräume in SiO_2-Gel, als die bisherigen Forscher vermuteten, beruht, und welche die wichtigsten der am Kieselsäuregel mit dem Wasserverlust verbundenen Vorgänge als eine Funktion der im Gel vorhandenen, äußerst feinen kapillaren Hohlräume betrachtet. Die Feinheit dieser Räume ergab sich in übereinstimmender Weise einmal auf Grund von Folgerungen aus der Dampfdruckerniedrigung des Wassers im Gel und der Möglichkeit, das feste Gel als Ultrafilter zu verwenden, zum andern auch aus ultramikroskopischen Befunden.

Zur Prüfung dieser Ansicht hat Verf. Kieselsäuregel, das im Dampfraum hydratisiert und darnach über konzentrierter Schwefelsäure getrocknet war, einer ultramikroskopischen Untersuchung unterworfen, darnach mit Chloroform, Benzol und anderen Flüssigkeiten im Dampfraum getränkt mit dem Ergebnis, daß die aufgenommenen Flüssigkeitsmengen im Verhältnis der spezifischen Gewichte der bezüglichen Flüssigkeiten stehen, was für die Annahme spricht, daß die Flüssigkeiten das Kieselsäuregel rein kapillar durchtränken, ohne daß Reaktionsprodukte mit der Substanz des Gelgerüstes zustande kommen. Die zahlenmäßigen Belege werden in Tabellen mitgeteilt.

R. Brauns.

Paul Michaelis: Der barytführende Achatgang von Oberschlottwitz in Sachsen. (Isis. 1912. p. 7—19. Mit 1 Taf.)

Es ist dies der Gang, auf dem sich der bekannte Trümmerachat findet. Er durchsetzt als Quarzbrockenfels den Freiberger Gneis und läßt sich als Felsrücken im Müglitztal von Unter- über Oberschlottwitz bis Döbra in etwa nordsüdlicher Richtung verfolgen. In einer Länge von 1 km bei der Holzstofffabrik Neumühle zeigt der Felsrücken eine ganz abweichende Zusammensetzung, nämlich ein regelloses Durcheinander von Quarzfels, auch Achat- und Chalcedonbändern, Gängen von weißem kristallinischen Quarz mit Amethystzonen, Einlagerungen von weißem und fleischfarbenem Schwerspat und endlich starke Verwitterungen, die einen eisenschüssigen, dunkelroten Ton und etwas Steinmark bilden, alles zusammen z. T. als 12—15 m hohe Felsen aus den bewaldeten Ufern hervorragend (ältere Berichte von Charpentier sprechen von 80—100 Fuß hohen Felsen). Die ganze Masse besteht aus Quarz, Chalcedon, Amethyst und Jaspis. Die mittlere Ausfüllung bildet der bekannte schöne Brandachat, der größtenteils aus mehr oder minder dünnen, bald geraden, meist aber krummen, und zwar nierenförmig gebogenen Lagen von Chalcedon besteht, der hin und wieder schon in Karneol übergeht, die in verschiedenen Farben streifenförmig abwechseln, außerdem kommen noch zuweilen Quarz und Amethyst mit vor, sowie Jaspis, der sehr schöne blutrote Flecken bildet. Die älteste, dem Muttergestein (Freiberger Gneis) unmittelbar aufsitzende Schicht ist immer kristallinischer Quarz, der wahrscheinlich all-

mählich in den Gneis übergeht. Ihm sitzt meist Amethyst auf, zuweilen mehrfach alternierend. Erst dann folgt Achat, die Bänder erst den Amethystspitzen folgend, allmählich geradlinig und rundnierig werdend. Die Farben sind weiß, grau, gelbrot bis braunrot. Weitere Quarz- und Achatschichten können folgen. An manchen Stücken sieht man, daß symmetrische Formen gleichmäßig einander entgegengewachsen sind. Nach der Ausfüllung haben Bewegungen lokaler Art stattgefunden, die bis zu einer völligen Zertrümmerung führten. Die Bruchstücke wurden dann durch neu zugeführte Kieselsäure wieder verkittet, in der Art, daß in den Trümmerachaten alle drei Gemengteile oder nur einzelne vorkommen. Jedenfalls bildet der Trümmerachat nur kleine Nester im Achatgang. Es werden dann die einzelnen Bestandteile des letzteren genauer beschrieben und besonders die Anwesenheit von Schwerspat in größeren Mengen hervorgehoben, der aber trotzdem in der Literatur über diese Bildungen kaum erwähnt ist. Er ist meist plattig kristallinisch und kirschrot. Eigenartig ist das Zusammenvorkommen mit Amethyst. An Stelle der Baryttafeln findet man vielfach nur noch die Hohlräume in dem Quarzgestein und diese Auslaugung des Schwerspats findet noch jetzt statt. Die Ansicht von Liesegang über die Entstehung des Achats (Centralbl. f. Min. etc. 1910. p. 593; 1911. p. 497; 1912. p. 65 und 193) hat Verf. nicht erörtert. **Max Bauer.**

Julien Drugman: An exemple of Quartz twinned on the primary rhomboedron. Communications from the Oxford Mineralogical Laboratory. No. XXI. (Mineralog. Mag. **16**. p. 112—117. London 1911. Mit 1 Textfig.)

Der beschriebene Quarzzwilling stammt aus dem Esterellit genannten, sogen. „Porphyre bleu“ von Esterel bei Cannes in Frankreich, einem Quarzdioritporphyrit, der durch zahlreiche porphyrische Ausscheidungen von gut kristallisiertem Andesin und von Quarzkristallen mit bipyramidaler Ausbildung, die durchschnittlich ca. 12 mm groß sind, aber auch bis 20 mm Größe erreichen, charakterisiert ist.

Da die Oberflächen der Kristalle rauh sind, waren nur approximative Messungen möglich, aber ausreichend, um, wie es scheint, unzweifelhaft die seltene Zwillingsverwachsung nach dem Grundrhomboeder nachzuweisen. In einer Textfigur ist der Zwillingskristall abgebildet. Bisher ist nur ein Exemplar solcher Verwachsung gefunden worden: meist kommt der Quarz in der Form einfacher, nur von $+ R (10\bar{1}1)$ und $- R (01\bar{1}1)$ begrenzter Kristalle vor, oder es finden sich Kristalle in Parallelverwachsung. **K. Busz.**

J. B. Scrivenor: Notes on Cassiterite in the Malay Peninsula. (Mineralog. Mag. **16**. 118—120. London 1911.)

Magnetischer Zinnstein. In der Gegend der Kinta-Zinngruben von Gopeng in Perak kommen kleine Gerölle von Zinnstein und Quarz in Ton von vermutlich permischem Alter vor, die dadurch auffallen, daß sie vom Elektro-

magneten stark angezogen werden. Diese Rollstücke sind fast schwarz, mit einem Stich ins Braune, haben dunkelbraunen Strich und zeigen im Dünnschliff, daß sie aus kleinen, zonar gebauten Kristallen von Zinnstein bestehen. Die Zonen sind opak und vandyk-braun. Die chemische Analyse ergab nur 68% Sn und viel Eisen. Spez. Gew. = 6,781. Verf. vermutet, daß das Eisen chemisch gebunden ist und nicht als Eisenoxyd oder Ilmenit beigemengt, wodurch sonst bei Körnern von Zinnstein die Anziehung durch den Magneten bedingt ist.

Verdrängungs-Pseudomorphose von Zinnstein und Turmalin nach einem hexagonalen Mineral. In demselben Distrikt wurde auf der Pusing Bharu-Grube ein Stück von deutlich hexagonaler Form gefunden, das ungefähr $2\frac{1}{2}$ Zoll lang und $1\frac{3}{4}$ Zoll dick ist. Es stellt eine etwas poröse, feinkörnige Masse dar, die aus sehr kleinen Körnchen von Zinnstein und feinen Prismen von Turmalin sich zusammensetzt. Vielleicht liegt eine Pseudomorphose nach Quarz vor von analoger Entstehung, wie die bekannten Pseudomorphosen nach Orthoklas von Cornwall.

Feinkörniges Zinnerz von Siputch, Kinta, Perak. In der Siputch-Zinngrube wurden Stücke eines hellbraunen Gesteins gefunden, die durch ein hohes spezifisches Gewicht von 5,195—5,226 auffielen und bei genauerer Untersuchung sich als äußerst feinkörniger Zinnstein, gemengt mit Quarz, erwiesen. **K. Busz.**

Albin Jahn: Mineralogische Notizen. 1. Kalkspat von Stromberg am Soonwald. (Zeitschr. f. Krist. **50**. 1912. p. 133. Mit 3 Textfig.)

Die Kristalle stammen aus Drusenräumen und Klüften eines devonischen Kalks. Sie sind wasserhell und bis 3 cm groß. Beobachtete Formen:

$$r\,(10\bar{1}1) + R,\ e\,(01\bar{1}2) - \tfrac{1}{2}R,$$
$$f\,(02\bar{2}1) - 2R,\ d\,(08\bar{8}1) - 8R,$$
$$\Omega_1\,(6.5.\bar{1}\bar{1}.1)\,R11,\ B\,(2.8.\bar{1}\bar{0}.3) - 2R\tfrac{5}{3},$$
$$*(12.20.\bar{3}\bar{2}.1) - 8R4,\ \text{letztere Form neu.}$$

Es werden 3 Typen unterschieden:

1. Kombination: $r\,\Omega_1$, letzteres herrschend.

2. $r\,f\,d\,\Omega_1\,B\,(12.20.\bar{3}\bar{2}.1)$, manchmal nach f mit kleinen Flächen. Die Kristalle erhalten ihr Hauptgepräge durch die Skalenoeder: $(6.5.\bar{1}\bar{1}.1)$ und $(12.20.\bar{3}\bar{2}.1)$ und das Rhomboeder $(10\bar{1}1)$; für das neue Skalenoeder sind die beiden Endkantenwinkel = 43° 27′ und 76° 19′ (43° 32′ 30″ und 76° 22′ 08″ ber.) bestimmend.

3. Die Kristalle sind begrenzt von $r\,e\,f\,d\,B\,(12.20.\bar{3}\bar{2}.1)$, die beiden Rhomboeder e und B herrschend. r fehlt zuweilen. Eine Winkeltabelle, bei der die gemessenen und berechneten Werte genügend übereinstimmen, bildet den Schluß. **Max Bauer.**

Fr. Tućan: Dolomite (Miemite) aus der Fruška gora in Kroatien. (Soc. scient. nat. croat. Jahrg. XXV. p. 194. Mit 1 Taf. [7 Fig.] Zagreb [Agram] 1913.)

Die pisolithischen Dolomite (Miemite) sind aus der Fruška gora schon lange bekannt. Sie wurden zuerst von Beudant (im Jahre 1882) erwähnt. Man findet sie in der Umgebung von Rakovac als kleinere Gänge in Serpentin und Trachyt. Diese Dolomite sind größtenteils pisolithisch und von lichtgrünlicher Farbe. Die Körner, deren Durchmesser bis 5 cm beträgt, sind nie rund, wie dies z. B. beim Aragonitpisolith der Fall ist, sondern gewöhnlich polyedrisch. Wenn man solch ein polyedrisches Korn durchschneidet, so sieht man bei makroskopischer Betrachtung, daß es in den meisten Fällen aus einem gewöhnlich ockergelben, seltener einem grauen Kern besteht, der von konzentrischen Schichten umhüllt ist. Dieser Kern besteht größtenteils aus zersetztem Dacit; in einem Falle konstatierte Verf., daß der Kern auch aus Magnesitsubstanz (siehe Analyse I) besteht. Unter II. ist die chemische Analyse von Dolomitpisolith angeführt. — Einige Dolomite aus der Fruška gora erscheinen auch in solchen Formen, die wir beim Aragonit (Sprudelstein) und Achat zu finden gewohnt sind. Solch ein Stück fand Verf. im Beočinski potok. Es bestand aus mehreren bald ganz schmalen, bald etwas breiteren verschieden gewundenen Bändern (chemische Analyse siehe unter III). Die Entstehung dieser Dolomite bringt Verf. in Zusammenhang mit den Serpentinen, die in der Fruška gora in großer Masse erscheinen. Verf. beschreibt eine Dolomitmetamorphose nach einem Serpentinasbest (chemische Analyse IV) aus dem Crni potok bei Jazak, als einen Beweis für seine Anschauung.

	I.	II.[1]	III.	IV.
SiO_2	0,79	0,28	2,53	3,40
Al_2O_3	0,01	0,18	0,38	—
Fe_2O_3	3,62	—	—	—
FeO	1,03	3,17	1,21	0,93
NiO	—	0,23	Spur	0,06
MnO	Spur	0,12	Spur	1,30
CaO	6,04	30,01	29,58	29,67
MgO	39,80	17,63	20,28	17,80
K_2O, Na_2O, Li_2O	Spur	—	—	—
H_2O unter 105° C .	0,08	—	—	—
H_2O über 105° C .	0,55	—	—	0,63
CO_2	48,71	47,58	45,56	45,53
	100,63	99,20	99,54	99,32

F. Tućan.

R. Köchlin: Über Bastnäsit und Tysonit. (Min. u. petr. Mitt. **31**. 1912. p. 525—532.)

Ein Spaltungsstück, ähnlich der Blende von Picos de Europa aussehend, von Madagaskar, enthielt Di, F und CO_2; G. = 4,95, entsprechend dem Bast-

[1] Mit einigen Korrekturen der Originalabhandlung vom Verfasser.

näsit. Optisch + einachsig (vergl. Centralbl. f. Min. etc. 1912. p. 353 und Lacroix, Bull. 1912. p. 108). Verf. hält im Gegensatz zu Lacroix die ebenflächige Trennung nach der Basis für eine Absonderung, nicht für Spaltbarkeit. Bezüglich des Zusammenkristallisierens von Bastnäsit mit Tysonit am Pikes Peak sind Allen und Comstock der Ansicht, daß der Bastnäsit aus Tysonit durch Umwandlung unter Beibehaltung der Form entstanden sei, während Lacroix an eine Parallelverwachsung infolge kristallographischer Übereinstimmung denkt. Diese Frage will Verf. noch nicht entscheiden, doch hat er an einem von Pikes Peak stammenden Stück, das z. T. aus Bastnäsit, z. T. aus Tysonit besteht, echte Bastnäsitkristalle beobachtet, begrenzt von c (0001), m ($10\bar{1}0$), a ($11\bar{2}0$), p ($10\bar{1}1$), q ($20\bar{2}1$), s ($11\bar{2}1$) und t ($20\bar{2}3$). Die an einem dieser Kristalle mit spiegelnden Flächen gemessenen Winkel weichen von denen des Tysonit nach Dana immerhin nicht unerheblich ab, so daß die Achsenverhältnisse sind:

Bastnäsit : a : c = 1 : 0,67986,
Tysonit : = 1 : 0,6868.

Bei beiden Mineralien wurde eine Spaltbarkeit nach ($10\bar{1}0$) festgestellt. An dem vom Verf. untersuchten Stück von Pikes Peak und noch an einem zweiten kleineren von Tysonit war eine Schalenbildung schräg zur Basis nach einer Fläche ($50\bar{5}4$) zu beobachten. Am Tysonit von Pikes Peak bestimmte Hlawatsch die Lichtbrechung und fand nach der Prismenmethode:

$\omega = 1{,}613 \pm 0{,}005$; $\varepsilon = 1{,}607 \pm 0{,}005$.

Max Bauer.

R. Doht (Preßburg) **und C. Hlawatsch** (Wien): Über einen ägirinähnlichen Pyroxen und den Krokydolith vom Mooseck bei Golling, Salzburg. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1913. p. 79—95.)

Die einzelnen Mineralien dieses Vorkommens werden zunächst beschrieben und den im Titel genannten eine besondere Aufmerksamkeit zugewandt.

1. Quarz (Saphirquarz) tritt in schwarzblauen, einige Zentimeter breiten Adern in einem gelblichen Gemenge von Dolomit und wahrscheinlich Siderit auf. Wo sich Hohlräume zeigen, kommt der Quarz in kurzen, bisweilen einige Zentimeter dicken Kristallen vor. Die Färbung rührt von Krokydolithfasern her.

2. Hämatit in kleinen Blättchen oder rosettenförmigen, auch parallelschuppigen Aggregaten. Ein nach c tafelig ausgebildeter Kristall hat die Kombination: c (0001), r ($10\bar{1}1$), e ($01\bar{1}2$), e ($20\bar{2}5$), λ ($22\bar{4}3$).

3. Limonit, meist erdig, bisweilen als Pseudomorphose nach Rhomboedern von Siderit.

4. Dolomit, 5. Siderit, 6. Fuchsit, 7. Chlorit (Klinochlor), 8. Talk (Steatit) wurde früher für Steinmark gehalten.

9. Das dem Ägirin ähnliche Mineral bildet blau- bis gelbgrüne, meist aber grasgrüne, radialstrahlige Aggregate neben Quarz, mitunter auch schilfige, grasgrüne oder gelblichgrüne Kristalle oder gebogene Fasern in mit Limonit ausgefüllten Hohlräumen, eventuell auch neben Dolomit auf Klüften. Divergentstrahlige Bündel hellgrüner dünner Säulchen ließen eine Messung zu; Kom-

bination (Elemente des Akmit nach Brögger angenommen): b (010), a (100), m (110), i (130), $\mathcal{A}$ (170), ? (810), s (111), e (011). Neue Formen sind i (130) und $\mathcal{A}$ (170); 810 ist zu unsicher, um als neue Form angenommen zu werden.

Spezifisches Gewicht höher als 3,3.

Die Auslöschungsrichtung, welche 4—6° gegen die Prismenachse geneigt liegt, ist α. Der Brechungsexponent ist nahezu 1,735. Die Neigung von α gegen die Prismenachse liegt im spitzen Winkel, den die Prismenachse mit der Trasse einer u. d. M. beobachteten Spaltbarkeit bildet und welche ca. 77° beträgt.

Die Doppelbrechung ergab 0,04; die Dispersion derselben ist stark, $\varrho < \upsilon$ (+).

Die Färbung ist im allgemeinen schwach und nicht konstant. Chemische Analyse:

	III.	IV (Molekularzahlen)	V.
SiO_2	52,61	0,8780	54,65
Al_2O_3	8,51	0,0835	7,85
Fe_2O_3	22,22	0,1392	21,50
FeO	1,47	0,0205	1,52
MnO	Spur	—	—
MgO	0,08	0,0020	0,08
CaO	1,38	0,0247	1,29
Na_2O	13,60	0,2196	13,11
K_2O	0,46	0,0049	—
H_2O	0,37	—	—
	100,70	—	100,00

Unter Annahme der Zusammensetzung: 0,14 $Na_2Fe_2Si_4O_{12}$, 0,08 $Na_2Al_2Si_4O_{12}$, 0,022 $FeSiO_3$, 0,002 $MgSiO_3$, 0,024 $CaSiO_3$ = 0,024 Ca (Mg Fe) Si_2O_6 ergibt sich die prozentische Zusammensetzung unter V, woraus man ersieht, daß kein gewöhnlicher Ägirinaugit vorliegt, sondern ein Ägirin mit merklichen Mengen Jadeit, während der Gehalt an diopsidischem, bezw. hedenbergitischem Pyroxenmolekül sehr gering ist.

Die Verf. schlagen den Namen Jadeit-Ägirin vor.

10. Krokydolith. Prismenwinkel 52° 42′; in der Prismenzone die Flächen (010) und (110). Spez. Gew. ca. 3,20; der Brechungsexponent niederer als der des verwendeten Jodmethylens; Doppelbrechung sehr schwach, ca. 0,006 auf (100), Dispersion derselben stark + ($\varrho < \upsilon$). Pleochroismus ca. $\perp$ auf (100) hellgelb, $\perp$ auf (010) blauviolett, // der Prismenachse grünblau.

Was die Elastizitätsachsen anbelangt, so ist die der Prismenachse naheliegende Schwingungsrichtung α, fast $\perp$ auf (100) steht β und $\perp$ auf (010) γ.

Chemische Analyse: SiO_2 56,71, Al_2O_3 2,38, Fe_2O_3 14,70, FeO 7,60, MgO 9,62, Na_2O 5,42, K_2O 0,57, H_2O 3,69; Sa. 100,49[1].

Sechs weitere Analysen von verschiedenen Fundorten sind zum Vergleich wiedergegeben. Verf. stellen nach der Analyse das blaue, faserige Mineral von

[1] Die richtige Summe ist 100,69.

Golling zum Abriachanit, mit dem es auch in der Paragenese gewisse Ähnlichkeit hat. Was die optische Orientierung anbetrifft, so ist noch keine Klarheit geschaffen; es wäre eine genauere optische Untersuchung der analysierten Krokydolithe sehr wünschenswert.

Genese.

Nach dem Auftreten sind Jadeit-Ägirin und Krokydolith bezw. Abriachanit sekundärer Entstehung, und zwar scheint der letztere stellenweise aus dem Jadeit-Ägirin entstanden zu sein; an manchen Stellen möchte man aber wieder auf Gleichalterigkeit schließen. Der Speckstein scheint ein Umwandlungsprodukt des Krokydoliths zu sein, da sich noch Reste der faserigen Struktur des Krokydoliths in den Specksteinmassen finden; manchmal sind die Krokydolithfasern weich, trübe und nehmen langsam eine schmutzigweiße Farbe an. Da in unmittelbarer Nähe des Golling nach E. Fugger ein melaphyrartiges Gestein vorkommt, so halten es die Verf. nicht für ausgeschlossen, daß die Mineralparagenese die Endprodukte der Umwandlung eines Melaphyrs darstellt.

Die chemischen Gleichungen und Wechselwirkungen, sowie einige Ansichten werden noch angeführt. Letztere bedürfen noch sehr der Untersuchung.

M. Henglein.

Giovanni D'Achiardi: Antofillite de S. Piero in Campo (Elba). (Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. Nat. 7. Juli 1912. 5 p.)

In der Magnesitgrube gegenüber von Grotta d'Oggi, Elba, in der Verf. schon früher Anthophyllit beobachtet hatte, wurden in neuerer Zeit größere, auch zur Analyse ausreichende Mengen gefunden. Es ist ein ganz aus Anthophyllit bestehendes Stück, radialfaserig und seidenglänzend, hell lachsfarbig mit allen Eigenschaften des rhombischen Amphibols. Die chemische Untersuchung ergab als Mittel aus 3 Analysen:

58,75 SiO_2, 1,27 Al_2O_3, 5,60 FeO, 31,53 MgO, 0,51 Na_2O, 0,25 H_2O bei 160°, 1,70 H_2O bei Glühhitze; Sa. = 99,61.

Hieraus ergibt sich die Formel des Anthophyllits: $(Mg, Fe)SiO_3$, worin etwas Mg und Fe durch entsprechende kleine Mengen H, Na und Al vertreten wird. Die Menge des FeO ist allerdings geringer als bei den bisher analysierten Anthophylliten. Ni, Cr und Mn konnten nicht nachgewiesen werden. G. = 2,95. H. = $4\frac{1}{2}$—5. Nur an den Kanten schmelzbar. Von fremden Mineralien sind (sehr sparsam) Körner von Magneteisen und grünem Spinell, sowie Talk und Serpentin beigemengt. U. d. M. ist der Anthophyllit farblos, radial faserig und zeigt einen Spaltungswinkel von 125°. Gerade Auslöschung; Längsrichtung optisch positiv. Optische Achsenebene // (010). Spitze Mittellinie negativ, $\mathfrak{a}$ // a. Auf Schichten $\perp$ a ist die Doppelbrechung = 0,0065 ca. $2E = 129° 30'$; also $2V = 67°$ ca., wenn $\beta = 1{,}64$.

Zum Schluß werden die Eigenschaften dieses Anthophyllits mit den des ebenfalls rötlichen und auch sonst ähnlichen Valleits von Lawrence County, N. Y. verglichen.

Max Bauer.

Piero Aloisi: Tremolite del Monte Perone (Elba). (Proc. verb. Soc. Tosc. di Sc. Nat. 17. Nov. 1912. 4 p.)

In dem Peridotit des genannten Berges erfüllt ein faseriger bis strahliger Amphibol Spalten. Außerhalb derselben beobachtet man u. d. M. in dem Gestein selbst sehr feine Fasern desselben Minerals, von jenem nicht verschieden. Auf dem Gipfel des Berges findet man auch Amphibol in Form großer Lamellen. Diese Amphibole sind kristallographisch und chemisch von denen des Mte. Capanne nicht verschieden. Der Amphibol des Mte. Perone ist monoklin, stark licht- und doppeltbrechend, aber weniger als der begleitende Olivin und ist durch beginnende Verwitterung zuweilen schwach getrübt. Die Spaltbarkeit ist oft nicht sehr vollkommen. Optische Achsenebene // (010), Achsenwinkel sehr groß; $c : c = 16^0—18^0$.

Die Analyse einer Probe aus einer Spalte hat ergeben (I):

	I.	II.
H_2O	2,54	—
SiO_2	54.21	55,86
Al_2O_3	0,74	0,76
FeO	2,22	2,29
CaO	13,56	13.98
MgO	24,86	25.62
Na_2O	1,10	1.13
K_2O	0,35	0,36
	99,58	100,00

Unter II. ist die Analyse unter Weglassung des Wassers auf 100 umgerechnet.

Wenn man annimmt, daß Al_2O_3 und die Alkalien zu einer Verbindung $(Na, K)_2Al_2Si_4O_{12}$ vereinigt sind, besteht der Amphibol fast nur aus Tremolit, resp. Strahlstein. Ob das Wasser dem Mineral ursprünglich zugehörte oder auf die beginnende Zersetzung zurückzuführen ist, war nicht zu ermitteln. Außer dem Amphibol enthält der Peridotit viel Olivin, sowie Magnet- und Titaneisen, wenig Serpentin, Opal, Talk und sekundäre Eisenverbindungen. Der meiste Amphibol ist sekundär, aus Olivin entstanden und es liegt wohl ein Analogon zur Pilitbildung vor. Unklar bleibt in diesem Fall, woher das CaO im Tremolit kommt. Vielleicht ist der Olivin CaO-haltig, doch ist reines Material für eine Analyse kaum zu beschaffen. **Max Bauer.**

O. v. Linstow: Über Nephritgeschiebe. (Zeitschr. f. Naturwiss. Halle a. S. **83**. 1911/12. p. 437—444.)

Verf. bespricht die im norddeutschen Flachlande gefundenen Nephritstücke und kommt zu dem Schluß, daß diejenigen Bildungen, die einheimisches Material zur Diluvialzeit aus dem Süden nach Norden transportierten, schon etwa von der Elbe an von den Ablagerungen der letzten Vereisung gänzlich verhüllt wurden. Es erscheint hiernach wohl ausgeschlossen, daß die

Nephrite des norddeutschen Tieflandes, vor allem die Funde nördlich der Elbe, von Süden her durch Prä- und Interglazialströme verfrachtet wurden. Sie müssen als echte Glazialgeschiebe aufgefaßt werden, deren Heimat im Norden zu suchen ist. Wenn hier auch bis jetzt noch kein anstehender echter Nephrit bekannt geworden ist, so ist es doch nur eine Frage der Zeit, daß solche Funde gemacht werden, und das um so mehr, als bereits nephritähnliche Vorkommen an verschiedenen Punkten in Schweden (Wermland, Dalekarlien) nachgewiesen worden sind. Verf. bestätigt also die Ansicht von Hermann Credner (dies. Jahrb. 1884. II. -235-). **Max Bauer.**

Lleras Codazzi: El granate verde. (Revista Nacional de Colombia. **1.** No. 4. 1912. p. 113. Mit 2 Textfig.)

Verf. beschreibt kurz die in Colombia vorkommenden Granatvarietäten. In der Cordillere von Santander finden sich in großer Menge kleine, aber gut ausgebildete weiße Kristalle. In der Gegend von Arboladas, Cucutilla und Bochalema bildet Almandin, meist Ikositetraeder, einen Gemengteil des Granits und des Gneises, begleitet u. a. von Turmalin und Korund. Auch eigentümliche Pseudomorphosen von Chromeisen nach Granat kommen hier vor. Im Tale des Talcoflusses findet man in derselben Weise Ikositetraeder von dunkelgrünem Granat mit rotem Kern in allmählichem Übergang. In der Cordillera Central besteht ein Kontakt eines sauren Eruptivgesteins mit Kalk, in dem sich dabei viel Grossular gebildet hat. In der Grube von El Sapo (Tolima) wurde ein Lager von grünen Granaten (Grossular), viele von bedeutender Größe und mit glänzenden Flächen (Dodekaeder), entdeckt, die dort zuerst für Smaragd gehalten wurden. Es ist ein Kontaktlager wie das von den „Paradiesbächen bei Kristiania", ein feldspatreicher Granit in Berührung mit körnigem Kalk. Der Granat begleitet dort größere Massen silberhaltiger Blende.

Max Bauer.

R. Köchlin: Euklas. (Min. u. petr. Mitt. **31**. 1912. p. 532—536. Mit 1 Textfig.)

Das Kristallbruchstück unbekannten Fundorts ist lebhaft hellgelb ins Grüne. Im Wasser liegend zeigt es einen gelblichen Kern, von einer farblosen bis bläulichen Hülle umgeben. G. = 3,09.

Flächen am Kopf: r (111), u (121), i (141), o (021), q (031), f ($\bar{1}31$), D ($\bar{1}62$) $\hat{s}$ (6 . 17 . 4) (neu). In der stark gestreiften Prismenzone wurde beobachtet: M (100), s (120), β (230), (340), N (110), ν (210). Die kristallographische Begrenzung stimmt mehr für russischen Ursprung, es ist aber noch nie ein gelber Euklas in Rußland gefunden worden. **Max Bauer.**

H. Michel: Die Anwendung der Kolloidchemie auf Mineralogie und Geologie. Zur Kenntnis des Meerschaums. (Zeitschr. f. Chemie u. Industrie der Kolloide. **12**. 1913. p. 165—170.)

Verf. äußert sich über die Ergebnisse seiner Untersuchungen folgendermaßen: Der Meerschaum „mit dichter Struktur" von Brussa, Eskischehir, Theben in Griechenland, Branešci und Kremna in Bosnien, Hrubschütz stellen Gemenge eines fein verworren faserigen, gut charakterisierten Silikates mit konstanten optischen Eigenschaften sowie eines Geles dar. Das kristallisierte Silikat reagiert basisch und ist oxyphil, färbt sich jedoch nicht intensiv. Das Gel ist basophil und färbt sich intensiv. Der Gehalt an kolloider Substanz verursacht die schwankenden Werte für den Wassergehalt, der kristalline Anteil hat wohl nach seinen konstanten optischen Eigenschaften auch konstanten Wassergehalt. Außerdem kann wohl durch Kapillarwirkung infolge der fein verworren faserigen Struktur Wasser absorbiert werden, wenigstens zeigt sich große Absorptionsfähigkeit für Farbstoffe. Ob der kristalline Anteil dem Parasepiolith Fersmann's und dem α-Sepiolith Vernadsky's entspricht, bleibt dahingestellt. Bei den kristallisierten Vorkommen und denen mit dichter Struktur scheint lediglich das Mengenverhältnis von Kristalloid zum Gel ein verschiedenes zu sein, was wohl mit dem Alter der betreffenden Vorkommen und den sonstigen physikalischen Bedingungen im Zusammenhang steht. Wahrscheinlich ist das Kristalloid aus dem Kolloid hervorgegangen; es sind wohl analoge Verhältnisse wie beim Bauxit vorauszusetzen. **Max Bauer.**

A. Kernthaler: Chemische Analyse eines Topfsteines von Zöptau in Mähren. (Tscherm. Min.-petr. Mitt. **30**. 1911. p. 153—154.)

Verf. analysierte den aus Talk und Chlorit mit etwas rhomboedrischem Carbonat und tafelig sowie körnig ausgebildetem Eisenerz bestehenden Topfstein vom Storchberg bei Zöptau mit folgendem Ergebnisse:

SiO_2 42,48, TiO_2 Spuren, Al_2O_3 1,70, Cr_2O_3 0,18, Fe_2O_3 3,38, FeO 4,23, MnO 0,09, CaO 1,55, MgO 32,28, $K_2O + Na_2O$ 0,12, H_2O 3,64, CO_2 10,17, P_2O_5 —,—; Sa. 99,82.

Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß der Chlorit des Topfsteines aus einem optisch positiven Kerne von unternormalen Interferenzfarben und aus optisch negativen Fortwachsungen von übernormalen Farben besteht.

F. Slavik.

V. Goldschmidt (Heidelberg) **und V. Rosický** (Prag): Über Topas von Minas Geraës (Brasilien). (Verh. d. Naturhist.-med. Ver. zu Heidelberg. 1913. **12**. p. 249—255. Mit Taf. XII.)

An 64 farblosen, wasserhellen Kristallen wurden folgende 28 Formen gefunden:

c (001), b (010), N (210), M (110), m (230), l (120), π (250), g (130), n (140), f (011), W: (043), y (021), w (041), w: (061), h (103), d (101), ε (114), i (113), u (112), a: (223), o: (445), o (111), r (121), ι (131), v (122), ψ (132), α (152), x (123).

w: = (061) und o: = (445) sind neue Formen.

Die sonst beim Topas dominierende Prismenzone ist auch hier reichlich entwickelt. Jedoch sind die Prismen kurz, die Kristalle nicht säulig, sondern teils dicktafelig nach 001, teils domatisch durch Herrschen von f, y und seltener von d. Eine Abbildung zeigt die Gestalt und den dazu gehörigen Reflex der interessanten Ätzgrübchen auf der Basis c, welche die Form eines Rhombus haben, dessen Seiten den Kanten c M parallel laufen. Nach innen sind vier Flächen nach der Zone c M entwickelt.

Von den Autoren wurden 20 interessante Kombinationen nebst Angabe der relativen Flächengrößen des weiteren näher beschrieben, wobei herrschende, mittlere und kleinere Flächen unterschieden werden. **M. Henglein.**

Arthur Scheit: Eine regelmäßige Verwachsung von Thomsonit und Natrolith. (Min. u. petr. Mitt. **31**. 1912. p. 495—500. Mit 3 Textfig.)

Verf. faßt seine Beobachtungen folgendermaßen zusammen:

1. Der Thomsonit von Jakoben (im Böhmischen Mittelgebirge) ist mit Natrolith regelmäßig verwachsen, indem er diesen derart umhüllt, daß beide die Achsen ihrer Hauptzonen, das sind die kristallographischen c-Achsen, parallel haben und daß man die Stellung des einen Kristalls durch eine Drehung des anderen um diese Achse um 45° erhält, wodurch bewirkt wird, daß die Normalen auf je zwei korrespondierenden Flächen der beiden Kristalle die möglich kleinsten Winkel miteinander bilden. Für den Thomsonit wurden gefunden: Formen: a (100), b (010), c (001) gewöhnlich gerundet, m (110). Habitus: säulig nach der c-Achse. Stets verzwillingt nach m (110). Spaltbarkeit: gut nach a (100), b (010), c (001), weniger nach m (110). Dichte = 2,389 bei 19° C. Optisches: Weicher Glasglanz, farblos durchsichtig. $\alpha = 1{,}521$, $\beta = 1{,}523$, $\gamma = 1{,}534$. $\beta - \alpha = 0{,}00226$, $\gamma - \beta = 0{,}01092$, $\gamma - \alpha = 0{,}01318$. Hieraus $2V_a = 49^0\,12'$. **Max Bauer.**

Tipper, G. H.: Samarskite and other minerals in the Nellore District. (Geol. Surv. of India. Records. **41**. 1911. Calcutta 1912. Mit 3 Taf.)

K. Busz: Tsumebit, ein neues Blei-Kupfer-Phosphat von Otavi, Deutsch-Südwestafrika. (Festschr. f. d. 84. Versamml. Deutscher Naturf. u. Ärzte. Münster i. Westf. v. d. Med.-naturw. Ges. in Münster. 1912. p. 182—185. Mit 1 Textfig.)

V. Rosicky: Preslit, ein neues Mineral von Tsumeb in Deutsch-Südwestafrika. (Zeitschr. f. Krist. **51**. p. 521—526. Mit 1 Taf.)

Nach Busz findet sich das Mineral mit Kupferlasur auf weißen Krusten von Zinkspat in Form schön smaragdgrüner, glänzender, krustenförmiger Kristallaggregate oder kleiner Kristallgruppen in den Gruben von Tsumeb bei Otavi. Jünger sind nur einzelne Kristalle von Weißbleierz; aber auch

der Tsumebit ist eine der jüngsten Bildungen der Lagerstätte. Die kristallographische Untersuchung ist wegen der steten Verwachsung der minimalen Kristalle (nicht ganz 1 mm) sehr schwierig, Kristallsystem monoklin: $a : b : c = 0{,}9974 : 1 : 0{,}8215$; $\beta = 81^0\,44'$. Beobachtete Formen, außer einigen nur mikroskopisch erkennbaren, aber nicht bestimmbaren:

a (100); p (11$\bar{1}$); o (10$\bar{1}$); d (101); n (221); s (322); r (9 . 10 .4).
c p e p

Die Kristalle sind dicktafelig nach a. Gemessen wurde zur Bestimmung des obigen Achsensystems:

$100 : 101 = 55^0\,30'$, $101 : \bar{1}01 = 78^0\,51'$, $10\bar{1} : 11\bar{1} = 34^0\,30'$.

Vielleicht kommt auch Zwillingsbildung vor. Optische Untersuchung unvollständig. Lichtbrechung viel höher als beim Kanadabalsam. Pleochroismus auf a: gelblichgrün bis grünlichblau. Auf dieser Fläche Austritt einer optischen Achse. Starke Doppelbrechung. Spröde; keine Spaltbarkeit. H. etwas über 3. G. = 6,133. In Salpetersäure löslich. Leicht schmelzbar. Die Analyse von Friedrich Rüsberg und Hedwig Dübigk ergab (I):

	I.	II.
PbO	63,77	65,09
CuO	11,79	11,97
P_2O_5	12,01	10,26
H_2O	12,33	nicht best.

ungefähr entsprechend der Formel:

$$P_2O_5 . 5\,(Pb, Cu)\,O . 8\,H_2O; \quad Pb : Cu = 2 : 1;$$

vielleicht analog der Formel des Tagilit zu schreiben:

$$(PO_4)_2Pb_3 . [(Cu, Pb)\,(OH)_2]_2 + 6\,H_2O$$

oder als isomorphe Mischung:

$$(PO_4)_2Pb_3 . [Pb(OH)_2]_2 + 6\,H_2O$$
$$(PO_4)_2Cu_3 . [Cu(OH)_2]_2 + 6\,H_2O.$$

Das Wasser geht bei Rotglut weg.

V. Rosicky gibt dem Mineral den Namen Preslit, der aber vor dem älteren „Tsumebit" nicht aufrecht erhalten werden kann. Daß es dasselbe ist wie das von K. Busz untersuchte Mineral, zeigt das übereinstimmende spezifische Gewicht und die Analyse von Frejka (II).

Nach Rosicky ist der Tsumebit (Preslit) wahrscheinlich rhombisch, begrenzt von:

p (111); d (101); e (201); n (121); c (001).

Die Aufstellung ist so, daß p wohl den beiden Formen von Busz: p (1$\bar{1}$1) und n (221) entspricht (die Signatur von Rosicky steht unter den wahrscheinlich entsprechenden Formen von Busz in obiger Tabelle), doch macht der pseudotetragonale Charakter und die schlechte Ausbildung der Kristalle die Identifizierung schwierig. Ein Zwilling nach (40 . 27 . 12) wurde beobachtet.

Max Bauer.

A. Rzehak: Mährische Barytvorkommnisse und ihre Genesis. (Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums. **11**. 1911. p. 9—58.)

I. Infiltrationen in Sedimentgesteinen.

Rosic bei Brünn, in der Steinkohlenformation, seinerzeit von Helmhacker beschrieben.

Řeznovic bei Mährisch-Kromau, dendritisch verzweigte, hellbräunliche Ausscheidungen in den Klüften eines gelbgrauen bis rötlichgrauen Sandsteins des Permocarbons.

Choryň, im Karpathensandstein: siehe Ref. im Centralbl. f. Min. etc. 1904, p. 359.

Die Entstehung aller drei Vorkommen kann wohl der Lateralsekretion zugeschrieben werden.

II. Infiltration in Eruptivgesteinen.

Gimpelberg bei Blauendorf nächst Neutitschein; Sekretionen von Calcit, Chalcedon und Achat führen Quarzdrusen, welchen kleine, rektangulärtafelförmige Barytkriställchen aufsitzen. Auch derber Baryt wird angeführt. Auch hier dürfte das Auftreten des Baryts auf einen primären Baryumgehalt der Pikritgemengteile zurückzuführen sein.

III. Auf metasomatischen Lagerstätten.

Kwittein und Schmole bei Müglitz. Beschreibung dieser Eisenerzlagerstätte siehe bei F. Kretschmer, Jahrb. geol. Reichsanst. Wien. 1902. p. 353 ff.; dies. Jahrb. 1905. II. -234-. Gegenüber Kretschmer's Ansicht, daß $BaCO_3$ die primäre Substanz sei, welche erst durch die mit der Genesis der Eisenerzlagerstätte in Zusammenhang stehenden Umwandlungen in $BaSO_4$ umgesetzt wurde, wobei der Pyrit der umgebenden Grauwacken und Schiefer die nötige Schwefelsäure lieferte, spricht Rzehak die Ansicht aus, daß wahrscheinlicher die weißen, marmorähnlichen Kalksteine schon primär Baryt enthielten.

Mit Schmole würde auch der als „Lukawetz" angeführte Fundort identisch sein.

Svatoslav bei Groß-Biteš: in einer Phyllitmulde streicht östlich von der letztgenannten Stadt ein Kalksteinzug, an den eine Reihe von Eisenerz-, vorwiegend Sideritlagerstätten gebunden ist. Einzelne Limonitstücke von Svatoslav sind sehr reichlich mit dendritisch verzweigten, strahlig-blätterigen Barytaggregaten bedeckt. Von derselben Lokalität erwähnt Verf. auch ein Stück von derbem Bleiglanz und Sphalerit mit Baryt (den Schirmeisen für Calcit gehalten hat).

Jasinov bei Kunstadt, in Hohlräumen eines unreinen Limonits, als dessen Lokalität Kunstadt angeführt wurde. Es sind farblose Kristalle, deren Unterlage viel Siderit enthält; der Baryt scheint bei dessen metasomatischer Entstehung aus Kreidemergel gleichzeitig mit demselben ausgeschieden worden zu sein.

IV. Ausscheidungen auf Verwerfungsklüften.

Hierzu gehören die in dies. Heft p. -393- referierten Vorkommen von Brünn, die eine vollkommene Unabhängigkeit vom Nebengestein (Quarz-

konglomerat und Diabas) zeigen. Es dürfte sich um eine allerdings geringe Thermalwirkung handeln.

V. Auf Erzgängen und vertaubten Gängen.

Obergoß bei Iglau: Barytgänge mit Quarz, Molybdänit und ockerigem Brauneisenstein. Ähnlich dürften die Vorkommen von den nicht weit entfernten Orten Komárovic und Přimělkov sein.

Vertaubten Erzgängen gehören wahrscheinlich auch die Vorkommnisse von Ober-Bory und Hermannschlag bei Groß-Meziřič an, während diejenigen von Jasenic bei Náměšt, Javorek bei Ingrowitz, Štěpánov, Borovec und Švárec bei Pernstein alten, längst aufgelassenen Bergbauen entstammen und derbe, von sulfidischen Erzen (Bleiglanz, Zinkblende) und z. T. Malachit und Azurit begleitete Baryte sind.

Tišnovic und Eichhorn-Bitíška: über diese Vorkommen, speziell über Maršov und den Květnica-Berg, siehe die etwas frühere Arbeit des Verf.'s. dies. Heft p. -393-; in vorliegender Beschreibung werden detailliertere Angaben über die Fundstellen, Paragenesis (mit Flußspat etc.) und die einstige Gewinnung gebracht; das Tal des Bílý potok (= „Weißer Bach") ist der Ort von zahlreichen Überresten alter Bergbaue, deren Mineralien, in der Literatur und den Sammlungen als Javûrek (Jaworek), Domašov, Schmelzhüttental bezeichnet, vom Verf. aufgezählt und die Fundstätten gegenüber den bisherigen Angaben (auch einer solchen des Ref., Centralbl. f. Min. etc. 1904. p. 355) näher erörtert werden.

Lačnov bei Lysic, Biskupic bei Gewitsch sind untergeordnete Vorkommen von derbem Schwerspat auf Bleiglanzgängen, Bohutín bei Mährisch Schönberg ein solches auf einem Kupferkiesbergbau, Altstadt-Heinzendorf auf einem Antimonglanzgange.

Vertaubte Erzgänge dürften auch die Fluorit-Barytklüfte von Schebetein westlich von Brünn darstellen, welche im Granitit der Brünner Eruptivmasse aufsetzen (vergl. dies. Heft p. -393-).

Nicht ganz sicher ist die Gangnatur des Vorkommens von Rippau bei Müglitz, wo in einem verfallenen alten Bergbau Baryt, Galenit, Siderit, Kalkspat und Quarz gefunden werden; das Nebengestein sind grünliche, wahrscheinlich unterdevonische Grauwacken und Konglomerate, welche einem etwas tieferen Niveau angehören als die Eisenerzlager von Kwittein (s. oben unter III).

Im Jura von Olomučan bildet Baryt und Calcit Adern im groben, eisenschüssigen, an Biotit reichen Sand, der wesentlich aus Granitgrus entstanden ist [vom Ref., Centralbl. f. Min. etc. 1904, p. 359, für einen zersetzten Quarzdiorit der angrenzenden Brünner Eruptivmasse gehalten].

Zweifelhaft sind die in der älteren Literatur angegebenen Schwerspatvorkommen von Mohelno (gelblicher Magnesit?) und von Kojetein bei Neutitschein (eine ungenaue Angabe von J. Melion).

In der Schlußübersicht zählt Verf. im ganzen 30 Barytvorkommen in Mähren auf. **Fr. Slavik.**

Mark Flechter: Note on some artificially produced crystals of Gypsum. (Mineralog. Mag. **16**. p. 137—139. London 1911. Mit 1 Textfig.)

In einem Dampfkessel, in welchem Wasser verwendet wurde, das aus den Gipsmergeln des Keupers von Burton on Trent stammt, hatten sich im Laufe eines Jahres Gipskristalle von 1—$1\frac{1}{2}$ cm Länge und ca. $\frac{1}{2}$ cm Dicke gebildet. Sie waren durchsichtig und blaßgelb gefärbt. Es sind Zwillingskristalle nach (101) —P∞, deren freies Ende von den Prismenflächen der beiden Individuen begrenzt wird, die hier mit ausspringenden Winkeln aneinanderstoßen und so die Form einer Pyramide bilden. Am anderen Ende sind sie mit einem Aggregat kleinerer Gipskristalle verwachsen, die keine Zwillingsbildung zeigen und die Form dünner Linsen haben. Auf einigen der größeren Kristalle hat sich Aragonit in radialen Aggregaten abgesetzt. **K. Busz.**

W. T. Schaller: Immense Bloedite Crystals. (Journ. of the Washington Acad. of Sc. 1913. **3**. p. 75—76.)

In einem schwarzen Schlamm unterhalb einer großen Ablagerung von fast reinem, nur 1,66% MgO enthaltendem Natriumsulfat kommen außerordentlich große (bis 16,5 × 10,5 × 3,5 cm) Kristalle von Bloedit, einem wasserhaltigen Magnesiumnatriumsulfat vor. Der größte Kristall war 652 g schwer. Die größeren Kristalle sehen beinahe schwarz aus, die kleineren sind jedoch fast farblos. Die schwarze Farbe ist wahrscheinlich durch Verunreinigungen verursacht, da die größeren Kristalle öfters teilweise auch fast farblos und durchscheinend sind. Die kleinen Fragmente sind durchsichtig und ohne Blätterbruch und Bruchstücken von Quarz sehr ähnlich. Alle Kristalle zeigen die Basis vorherrschend. Auf den größten Kristallen wurden c (001), d (011) und m (110) beobachtet; auf denen von mittlerer Größe n (210) und p (111), während die kleinen q ($\bar{2}01$), s ($\bar{2}11$), u ($\bar{1}11$) und x ($\bar{1}21$) zeigten. Die Analyse ergab: H_2O 21,37%, MgO 11,93, Na_2O 18,26, SO_3 48,11; Summa 99,67%. Die Resultate deuten auf die Formel $Na_2Mg(SO_4)_2 . 4H_2O$ hin. Fundort: Soda Lake, Cariso Plain, San Luis Obispo County, Kalifornien. **E. H. Kraus.**

A. E. H. Tutton and Mary W. Porter: Crystallographic constants and isomorphous relations of the double chromates of the alkalis and magnesium. (Mineralog. Mag. **16**. No. 75. p. 169—196. London 1912. Mit 10 Textfig.)

Die früheren Untersuchungen von Tutton über die isomorphen Reihen der Doppelsulfate und Selenate der allgemeinen Formel $R'_2M''[(S, Se)O_{42}] . 6H_2O$ (vergl. dies. Jahrb. 1895. I. p. -3-; 1898. II. p. -10-, -15-, -16-, -18-; 1907. I. p. -5-, -13-) haben die Verf. auf die entsprechenden Doppelchromate ausgedehnt, in denen M durch Magnesium ersetzt wird.

Zur Untersuchung gelangten die monoklin kristallisierten:

Ammonium-Magnesium-Chromat $(NH_4)_2Mg(CrO_4)_2 . 6H_2O$
Rubidium-Magnesium-Chromat $Rb_2Mg(CrO_4)_2 . 6H_2O$
Cäsium-Magnesium-Chromat $Cs_2Mg(CrO_4)_2 . 6H_2O$.

Diese drei Verbindungen bilden ausgezeichnete Kristalle. Dagegen blieben die Versuche, die entsprechende Kaliverbindung kristallisiert zu erhalten, ohne Erfolg.

Bezüglich der Einzelheiten der sehr ausführlichen morphologischen und optischen Untersuchungen muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. Hier mögen die Schlußfolgerungen mitgeteilt werden, wie sie Verf. zusammengestellt hat.

Drei Hauptfolgerungen ergeben sich aus den Untersuchungen bezüglich 1. der Beziehungen des Rubidium- und des Cäsium-Magnesium-Chromates, 2. der Stellung des Ammonium-Magnesium-Chromates und 3. der Beziehungen dieser Doppelchromate zu den früher untersuchten analogen Doppelsulfaten und Selenaten.

1. Rubidium-Magnesium-Chromat und Cäsium-Magnesium-Chromat weisen kristallographische Eigenschaften auf, die hinsichtlich ihrer Beziehungen zueinander genau gleich sind denen der Rubidium- und Cäsiumsalze einer jeden der bisher untersuchten von Doppelsulfaten und Selenaten. Der Parallelismus erstreckt sich auf eine jede untersuchte Eigenschaft. Es kann nicht zweifelhaft sein, daß, wenn auch die Darstellung von Kristallen der Kaliverbindung dieser Gruppe geglückt wäre, die drei Doppelchromate mit Kalium, Rubidium und Cäsium die Progression einer eutropischen Reihe zeigen würden entsprechend dem Atomgewicht des Alkalimetalls. Die Feststellung dieser Tatsache war ja eines der Hauptresultate der früheren Untersuchungen. Tatsächlich wäre es ganz einfach, die kristallographischen Konstanten des Kalisalzes im voraus zu bestimmen. Es liegt hier nur ein weiterer Beweis der eutropischen Progression vor, denn das Cäsiumsalz ist sehr stabil, das Rubidiumsalz neigt zur Effloreszenz und wird im Laufe der Zeit undurchsichtig und das Kalisalz bildet sich überhaupt nicht. Dieselbe Progression hinsichtlich der Leichtigkeit der Bildung von Kalium-, Rubidium- und Cäsiumsalze trat ebenfalls deutlich hervor bei der Kupfergruppe der Doppelsulfate, bei der das Kaliumsalz nur mit Schwierigkeit und nur in sehr kleinen, selten klaren und durchsichtigen Kristallen erhalten wurde; das Rubidiumsalz ließ sich leichter darstellen und lieferte Kristalle, die frei von Trübungen waren, während für das Cäsiumsalz klare und durchsichtige Kristalle charakteristisch waren.

2. Die Stellung des Ammoniumsalzes in der Magnesiumgruppe der Doppelchromate ist dieselbe wie im allgemeinen für das Ammoniumsalz in den Gruppen der Doppelsulfate und Doppelselenate. Was die Morphologie der Kristalle anlangt, so sind die Winkel in der großen Mehrheit der Fälle nahezu identisch mit denen des Cäsium-Magnesium-Chromates und durchgängig so ähnlich den Winkeln der Rubidium- und Cäsiumsalze, daß man ohne Zweifel das Ammonium-Magnesium-Chromat der isomorphen Gruppe $R'_2M'' [(S, Se, Cr)O_4]_2 . 6H_2O$ zurechnen kann. Es läßt sich aber keine Regel der Progression mit Atom- oder Molekulargewicht anwenden, so daß also das Ammoniumsalz außerhalb der eutropischen Reihe steht, deren einzige bisher dargestellten zwei Glieder das Rubidium- und das Cäsium-Magnesium-Chromat sind. Hinsichtlich der Struktur ist gezeigt worden, daß das Molekularvolumen und die topischen Achsenverhältnisse des Ammoniumsalzes nahezu identisch mit denen des

Rubidiumsalzes sind, der geringe Unterschied liegt nach den Werten des Cäsiumsalzes zu. Dasselbe gilt in bezug auf die molekulare Refraktion, während die wirklichen Werte der Brechungsindizes, des mittleren Brechungsvermögens und der Größe der Doppelbrechung beinahe dieselben sind, wie bei dem Cäsiumsalz. Die Ähnlichkeit der Strukturkonstanten des Ammonium- und des Rubidiumsalzes dieser Gruppe bestätigt wegen der unabhängigen Nähe der Chromsäure von der Schwefel- und Selensäure in besonders wertvoller Weise den aus früheren Beobachtungen gezogenen Schluß, daß die Vertretung von Kalium durch Ammonium in jeder Gruppe dieser isomorphen Reihe von keiner wesentlicheren Änderung der Kristallstruktur begleitet ist, als wenn Rubidium für Kalium eintritt, indem die zehn Atome der zwei Ammoniumgruppen NH_4 augenscheinlich in denselben Raum eintreten, wie die zwei Atome des Rubidiums.

3. Hinsichtlich des Effektes der Ersetzung der negativen Elemente Schwefel und Selen durch Chrom ist klar zu erkennen, daß diese drei Elemente nicht eine eutropische Reihe bilden, die alle drei umfaßt, da Schwefel und Selen allein zu einer eutropischen Reihe gehören, die begreiflicherweise vielleicht auch Tellur einschließt. Chrom in der Form von Chromsäure bildet, ähnlich wie Ammonium bei den Basen, Doppelchromate, die in der Tat zu dieser isomorphen Gruppe gehören, der demnach mit Recht die Formel $R'_2M''[(S, Se, Cr)O_4]_2 . 6H_2O$ gegeben werden kann; aber diese Doppelchromate zeigen keine Progression entsprechend dem Atomgewicht des Chroms, d. h. die Reihenfolge S, Cr, Se (31,82, 51,6 und 78,6) ist bei diesen Salzen nicht innegehalten. Die Brechungsindizes der Doppelchromate, ihre Doppelbrechung und Dispersion sind viel höher als die der Doppelsulfate und Doppelselenate, und selbst ihre molekulare Refraktion ist unverhältnismäßig hoch, obwohl ihre Strukturkonstanten das Molekularvolumen und die topischen Achsenverhältnisse meist zwischen den Werten für die entsprechenden Sulfate und Selenate.

Diese Untersuchungen liefern daher einen weiteren Beweis für die Beziehungen zwischen den Ammonium-, Kalium-, Rubidium- und Cäsiumsalzen jeder einzelnen Gruppe (mit demselben M-Metall) dieser isomorphen Serie; und sie beweisen ferner in jeder Beziehung die aus früheren Untersuchungen gewonnenen Resultate, daß nämlich die Kalium-, Rubidium- und Cäsiumsalze einer jeden dieser Gruppen eine eutropische Reihe bilden, die absolut einem Gesetze folgt der Progression der kristallographischen Eigenschaften mit dem Atomgewicht des Alkalimetalls, während das Ammoniumsalz der Gruppe zwar tatsächlich zu der isomorphen Reihe gehört, aber nicht zu der mehr exklusiven eutropischen Reihe innerhalb derselben. **K. Busz.**

Vorkommen von Mineralien.

R. Schreiter: Über einige Mineralien im Basalt des Ascherhübels bei Tharandt. (Isis. 1912. p. 20—24.)

In dem genannten, viele Einschlüsse von Cenomansandstein führendem Nephelinbasalt, in dem früher einmal ein walnußgroßes Stück gediegen Eisens

mit Magnetkies in einer blasigen Varietät gefunden worden sein soll, wurde fein verteiltes ged. Eisen örtlich nachgewiesen (mit Kupfervitriol). Auf Klüften fand sich Eisenspat in skalenoedrischer Ausbildung. Von Zeolithen wurde Natrolith und Phillipsit nachgewiesen. **Max Bauer.**

R. Koechlin: Neue Mineralvorkommnisse von Königswart (Böhmen). (Tscherm. Min.-petr. Mitt. **30**. 1911. p. 496—497.)

R. Koechlin (bezw. **Julia Schildbach**): Nachtrag zu der Notiz über „Neue Mineralvorkommnisse von Königswart (Böhmen)". (Ebenda. **31**. 1912. p. 116—117.)

Aus dem von M. Lazarevič im Centralbl. f. Min. etc. 1910, p. 385—388 beschriebenen Triplitvorkommen im Pegmatite von Königswart bei Marienbad erhielt das Wiener Hofmuseum ein spätiges Stück von Amblygonit, der für Böhmen und Österreich überhaupt neu ist. Derselbe zeigt einen Winkel von 75° zwischen den zwei Spaltbarkeitsrichtungen, ist von grünlichweißer Farbe, schmilzt leicht vor dem Lötrohr zu einer beim Erkalten trübe werdenden Kugel, gibt die spektrale Reaktion auf Natrium und Lithium und gibt im Kölbchen Wasser, mit Phosphorsalz Fluor; auch Tonerde und Phosphorsäure wurden durch die üblichen qualitativen Reaktionen nachgewiesen. Dichte = 3,15.

Ein hornstein- und serpentinähnliches Veränderungsprodukt des Amblygonits ist rotbraun, braun und grünlich, schmilzt viel schwerer als der Amblygonit, gibt nur eine schwache Natriumfärbung der Flamme und enthält Tonerde und Phosphorsäure.

Zwei andere sekundäre Phosphate aus demselben Fundorte sind aus dem Triplit hervorgegangen; das eine ist graubraun, trübe, das andere dunkelrotbraun und schwärzlich, hornsteinähnlich, in Chlorwasserstoff- und Salpetersäure größtenteils löslich.

Sehr reichlich scheint mit den Phosphaten gelblicher und weißer Beryll vorzukommen.

In der nachträglichen Notiz wird auf Grund einer brieflichen Mitteilung von Frl. J. Schildbach die Lage des Fundorts näher bestimmt; es ist der Feldspatbruch am sogen. Weißen Stein bei Königswart.

Fr. Slavik.

H. Bittner: Streifzüge ins Reich der Steine und Versteinerungen. (Lotos. 1912. p. 275—277.)

Verf. schildert im ersten Abschnitt seiner „Streifzüge" einige Fundorte der näheren Umgebung von Brüx, von denen Kollosoruk (Dolomit, Aragonit, Misy), Luschitz-Schichhof (Augit, Opal, Seladonit), Sedlitz (Mirabilit, Epsomit) zu allgemein bekannten gehören, während einige andere angeführte Mineralienvorkommen neu sind: Pyrrhotin, Chromdiopsid und Magnesioferrit im Basalt von Rudelsdorf, Gipskristalle im Mergel dortselbst, Barytkristalle mit Siderit und daraus entstandenem Brauneisenstein vom Tanz-

berg bei Sedlitz, nadelförmige Kristalle von Aragonit aus den Kalkkugeln der diluvialen Mergelablagerungen bei derselben Ortschaft, Cimolit von Dobschitz, Oxalit von Skyrschina u. a. **Fr. Slavík.**

A. Rzehak: Über einige geologisch bemerkenswerte Mineralvorkommnisse Mährens. (Verh. d. naturf. Ver. in Brünn. **48**. 1910. p. 163—194.)

1. Titanhaltiger Eisenglanz vom Roten Berge bei Brünn, kleine, zumeist mikroskopische Körnchen im roten Konglomerat des Unterdevons; ihre Herkunft aus vordevonischen basischen Eruptivgesteinen der Brünner Masse ist wahrscheinlich.

2. Baryt im Unterdevon und Diabas bei Brünn; zwischen dem Roten Berge und dem Schreibwalde durchsetzen zahlreiche Quarzadern das hier dem Granitit aufgelagerte Quarzkonglomerat des Unterdevons, und in ihnen kommt derber sowie in c m d auskristallisierter, weißer, rötlicher und farbloser Baryt vor. Ähnliche Adern, jedoch nur mit derbem Baryt, beobachtete Verf. in der Urnberggasse in Brünn, wo sie in unterdevonischen Sedimenten und Diabas auftreten.

3. Baryt und Fluorit von Schebetein (W. von Brünn); es sind größere und kleinere Gänge im Granitit, welche von violettem Fluorit und gelblichweißem bis braunem Baryt ausgefüllt sind; der erstere zeigt z. T. Würfelform und ist im allgemeinen als eine etwas ältere Bildung anzusehen.

4. Baryt und Fluorit in der Umgebung von Tišnovic. Auf dem Berge Květnica sind verschiedenste Gesteine: Phyllit, Sericitschiefer, Gneis, schieferiger Kalkstein und Quarzite von zumeist saigeren, NW. streichenden Barytgängen durchsetzt. Im Kalkstein besteht deren Ausfüllung nebst Baryt aus in der Regel älterem Calcit und Ankerit, die im Bereiche der Quarzite zu fehlen scheinen. In einem sericitischen Quarzschiefer wird der Baryt von Quarz (Kristalle von Bergkristall, Morion, Amethyst), spärlichem Bleiglanz und Anflügen von Malachit begleitet. In den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts kamen auf dieser Lokalität zahlreiche, in Würfelform kristallisierte, schwarzviolette Fluorite vor und mit ihnen zusammen Hämatit (roter Glaskopf), doch nur äußerst selten Baryt. Es scheint, daß die genannten Quarzite wenigstens z. T. durch einen Auslaugungs- und Verkieselungsprozeß aus Kalkstein hervorgegangen sind.

In der Umgebung von Maršov bei Tišnovic treten sericitische Gneise auf, die durch ihre Veränderung kaolinartige Produkte geliefert haben; auch sonst sind die „Kaoline“ älterer Autoren (Kolenati u. a.) solche zersetzte Gneise. Die Sericitquarzite führen auch hier Adern von rosenrotem Baryt, mit kleinen, gelblichen bis farblosen Kriställchen (001) (110) (011); z. T. wird der Baryt von Calcit, Quarz und Spuren von Kupferkies, Bleiglanz, Zinkblende begleitet. Im Walde Nedvězí tritt neben dem Baryt auch Fluorit auf, dessen Farbe hell weingelb bis grünlichgelb ist und würfelförmige Kristalle bis 10 mm Größe erreichen. Auch Umhüllungspseudomorphosen von chalcedonartigem

Quarz nach Fluorit hat Verf. beobachtet. Solche Baryt-Fluoritgänge, in deren Nähe alte Bergbauüberreste auf das Vorhandensein von Erzgängen hindeuten, repräsentieren die Vertaubungszone eines Systems von Erzgängen, deren edlere Partien wahrscheinlich denudiert worden sind.

5. Mineralvorkommnisse des kontaktmetamorphen Kalksteins von Nedvědic: blauer, grobkörniger Calcit, von Kolenati als Korund (!) beschrieben und in Sammelwerke übergegangen; Wollastonit, von demselben für Tremolit gehalten; Klinochlor, blaugrüne, optisch positive Blättchen von starkem Pleochroismus zwischen bläulichgrün und hell rötlichgelb; (110) von rötlichbraunem Hessonit; graugrüne Kriställchen von Diopsid mit (110) (100) (010) in der Vertikalzone, deutlicher Absonderung nach (100) und gerundeten, wie angeschmolzenen Enden; Lagen von Kriställchen und Körnern von Löllingit, die ersteren tafel- und nadelförmig (der von älteren Autoren ebenfalls angeführte Arsenopyrit scheint nicht vorzukommen); grüne skoroditähnliche Zersetzungsprodukte des Löllingits; hellbrauner bis goldgelber Glimmer, wohl Phlogopit; Chondrodit.

Schließlich erwähnt Verf. das Vorkommen von mechanisch beeinflußten Amphiboliteinschlüssen, wie solche unlängst von F. E. Suess aus analoger Lokalität bei Ungarschitz in Südmähren beschrieben worden sind (Mitt. geol. Ges. Wien. **2**. 1909. p. 250 ff.). In solchen kommen kleine Partien von Magnetkies vor.

6. Anthophyllit und Anomit von Drahonín. Der Serpentin der erwähnten Lokalität enthielt eine größere, vor einigen Jahren abgebaute magmatische Schliere von Chromit (von Makowsky unter der weniger richtigen Fundortsbezeichnung „Neudorf" mitgeteilt); ferner findet man darin Bronzit, seltener Pyrop, erbsengroße, hellgrünlichgraue, radialfaserige Kügelchen, die aus einem nicht sicher bestimmbaren Pyroxen- oder Amphibolmineral zusammengesetzt sind und vom Verf. als gänzlich kelyphitisierte Pyrope angesehen werden; ein pegmatitischer Turmalingranit, der im Serpentin aufsetzt, wird auf den Berührungsgrenzen gegen denselben von Anomitlagen umrandet, auf die z. T. (nur oben) weiter gegen den Serpentin eine Zone von radialfaserigem mit der Längsrichtung der Individuen auf der Grenzfläche senkrecht stehendem Anthophyllit folgt. Der Anomit zeigt vor dem Lötrohr das Verhalten der „Vermikulite". Verf. hält die Anthophyllit-Anomitlagen für Produkte einer Kontaktwirkung des Granits.

7. Mineralvorkommnisse von Klokočí (nahe der vorhergehenden Lokalität): Granat am Salband eines den Amphibolit durchsetzenden Pegmatitganges in undeutlich begrenzten Körnern sowie als Granatfels im Amphibolit; mit ihm kommt auch schwarzgrüne Hornblende vor, die durch eine ziemlich vollkommene Absonderung nach (010) ausgezeichnet ist und durch Umwandlung eine rubellanähnliche Substanz liefert; Nadeln von Apatit im Pegmatit; diallagähnlicher Pyroxen und Magnetit im Amphibolit.

8. Desmin von Olleschau bei Eisenberg an der March. Ein zersetzter, zu endogener Breccie zerrütteter Phyllit ist von rötlichen Adern durchschwärmt, welche die Gesteinsbrocken verkitten und aus strahlig-blätterigen bis garbenförmigen Aggregaten von Desmin bestehen; in einigen Hohlräumen

wurden auch einzelne Individuen von typischer Desminausbildung gefunden: (001) (010) (110), deren optisches Verhalten ebenfalls auf normalen Desmin hinweist. Das Vorkommen stellt eine Thermalbildung dar.

Fr. Slavik.

Roccati, A.: Il talco delle Grangie Subiaschi in Val Pellice (Alpi Cozie) ed i minerali ad esso associati. (Atti R. Accad. Sc. Torino. 48. 1913. p. 434—446.)

Douglas B. Sterrett: Gems and Precious Stones in 1911. (Mineral Resources of the United States for 1911. Part II. p. 1037—1078.)

Während 1911 ist der Wert der Produktion von Edelsteinen in den Vereinigten Staaten von Doll. 295 797 bis auf Doll. 343 692 gestiegen, was jedoch bedeutend weniger war als in 1909, nämlich Doll. 534 380. Die Edelsteine, welche in den größten Mengen gewonnen wurden, sind die folgenden: Sapphir Doll. 215 313, Türkis Doll. 44 751, Turmalin Doll. 16 445, Chrysopras Doll. 13 550, Smaragd Doll. 9 500, Achat usw. Doll. 8 128, Diamant Doll. 2 750.

Sapphir. Die Produktion dieses Edelsteins ist in 1911 um Doll. 162 330 größer als in 1910 gewesen und stammte hauptsächlich aus dem Staate Montana, besonders aus den Counties Fergus, Granite und Deerlodge und von anderen Lokalitäten längs des Missouriflusses.

Smaragd. Kristalle dieses Minerals wurden von der Turnersmaragdmine bei Shelby, Cleveland County, Nord-Carolina, erhalten, welche, geschliffen, schätzungsweise einen Wert von Doll. 100 bis Doll. 200 pro Karat besitzen.

Diamant. Im Jahr 1911 wurden mehrere Hundert Diamanten in Pike County, Arkansas, gefunden, wovon der größte 8,125 Karat wog. Isolierte Diamanten sind auch in Butte County, Kalifornien, Montgomery County, Texas, und Jefferson County, Illinois, gefunden worden. **E. H. Kraus.**

Geologie.

Dynamische Geologie.

Innere Dynamik.

W. Bowie: Some Relations between Gravity Anomalies and the Geologic Formation in the United States. (Amer. Journ. of Sc. **183**. 237—240. 1912.)

Berücksichtigt man von den Stationen der nordamerikanischen Schweremessung nur diejenigen, die von einem auf weitere Entfernung hin geologisch einheitlich zusammengesetzten Gebiet liegen, so ergibt sich für die Schwereanomalien (Abweichungen des gefundenen von den unter der Annahme vollkommener Isostasie berechneten Werten) eine eigentümliche Abhängigkeit von dem geologischen Alter der Formationen, auf denen die Stationen liegen: die auf Präcambrium stehenden Stationen geben einen durchschnittlich zu großen Wert (positive Anomalie), die auf känozoischem einen zu kleinen, während die durchschnittliche Abweichung auf paläozoischen und mesozoischen Gebieten praktisch = 0 ist. Rechnungen zeigen nun, daß die Zurückführung dieser Anomalien auf Dichtevermehrung resp. -verminderung der oberflächlich oder in geringer Tiefe auftretenden Gesteine zur Annahme unwahrscheinlich großer Abweichungen von dem durchschnittlichen spezifischen Gewicht dieser Massen führen würde; Verf. möchte sie daher lieber auf tatsächliche Abweichungen von der vollständigen Isostasie zurückführen, die, wie Rechnungen zeigen, zahlenmäßig sehr gering sein würden, und glaubt an einen Zusammenhang zwischen diesen geringen Abweichungen und dem Auftreten bestimmter geologischer Formationen an der Erdoberfläche. **Milch.**

F. A. Perret: The Flashing Arcs: A Volcanic Phenomenon. (Amer. Journ. of. Sc. **184**. 329—333. 2 Fig. 1912.)

Verf. beobachtete am Nachmittag des 7. April 1906 am Vesuv, daß den sehr zahlreichen, scharfen Explosionen jedesmal unmittelbar bevor man das Auswerfen der Asche sah oder den Knall hörte, ein schwacher, dünner Licht-

bogen voranging, der sich vom Krater aus sehr schnell nach oben und den Seiten bewegte und sich dann im Raum verlor. Die gleiche Erscheinung beobachtete er 1910 während des Ätna-Ausbruches an einem der parasitären Kratere, dessen Explosionen nicht von Aschenauswurf begleitet waren, sondern der lediglich bei jeder Explosion ein oder zwei große Bomben förderte. Verf. betrachtet die Erscheinung gewissermaßen als sichtbare Schallwellen, da irgendwelche Stoffe nicht nachweisbar sind und auch die Geschwindigkeit der Fortpflanzung der Erscheinung auf Schallwellen deutet; er nimmt an, daß die Grenzen, bis bis zu der die Schallwelle fortgeschritten ist, infolge verschiedener Lichtbrechung der gewöhnlichen und der zusammengepreßten Luft sichtbar wird.

Milch.

F. A. Perret: Volcanic Vortex Rings and the direct conversion of Lava into ash. (Amer. Journ. of Sc. **184**. 405—413. 7 Fig. 1912.)

Bei der Eruption des Ätna im Jahre 1910 gelang es dem Verf., Wirbelringe von 150—200 m Durchmesser zu photographieren, die fast ganz aus vulkanischer Asche bestanden. Verf. betont, daß diese Aschenwirbelringe aus einem Krater entstammten, der flüssige Lava enthielt, und führt zum Beweise, daß der größte Teil der Asche durch Gasexplosionen emporgeschleuderte Lava und nicht älteres, kompaktes, durch die spätere Explosion zerriebenes Material sei, andere Beobachtungen und theoretische Gründe an; — auffallenderweise nimmt er an, daß diese seine Auffassung von der Mehrzahl der Geologen und Petrographen nicht geteilt werde.

Die gewaltigen Aschenauswürfe unmittelbar nach einem Lavaerguß erklärt er durch die Annahme, daß, ähnlich wie bei einem Geiser, vor dem Lavaerguß die unteren Teile der Lavasäule potentiell in einem explosiven Zustand seien, aber durch den Druck der über ihnen liegenden Lavamassen an der Explosion verhindert würden; sie explodieren, sobald durch Ausfließen der oberen Teile der Druck verringert wird. Erscheinungen wie die „Nuées ardentes" des Mont Pelée erklärt er durch den Zerfall zähflüssigen Magmas bei plötzlichem Nachlassen des Drucks in Gas und festes Material. **Milch.**

O. Grupe: Über das Alter der Dislokationen des hannoverschhessischen Berglandes und ihren Einfluß auf Talbildung und Basalteruptionen. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1911. **63**. 264—316.)

Nach einer kurzen Einleitung stellt Grupe bezüglich des Alters der Dislokationen des Gebietes fest, daß sie im wesentlichen präoligocänen, und zwar nach Analogie mit den von Stille a. a. O. gewonnenen Resultaten wahrscheinlich jungjurassischen Alters seien. Verf. begründet dies in überzeugender Weise durch das Vorhandensein einer im wesentlichen aus Buntsandstein, aber auch aus jüngeren Gesteinen der Trias bis zum Lias bestehenden präoligocänen Peneplain. Diese alte Landoberfläche wird diskordant vielfach von Unteroligocän überlagert. Das einheitliche Oberflächenniveau des Buntsandsteins mit den in Gräben zwischen ihn eingesenkten jüngeren Schichten

läßt unzweideutig erkennen, daß die Gräben ebenfalls von der Verebnung mit betroffen, also präoligocänen Alters sein müssen, während die jüngere Trias außerhalb der Gräben, wie heute, bereits damals völlig abgetragen war.

Die jungtertiäre Dislokationsphase, die im Solling etwa noch weit stärker gewirkt hatte, klingt hier allmählich aus. Die heutige Morphologie ist daher hier im wesentlichen ein Produkt der Erosion in dem nur en bloc über das alte Denudationsniveau erhobene Land. Nur so kann Verf. z. B. den eigenartigen Durchbruch der Lüder durch den Tertiärgraben von Fulda erklären. Die nach Süden hin abnehmende Bedeutung der Tektonik als morphogenetisches Element wird sehr hübsch gezeigt an dem Verhalten der nach Grupe hier auf den Randspalten der Gräben emporgedrungenen Basalte, die hier in einheitlichem Niveau die verworfenen Schichten innerhalb und außerhalb der Gräben diskordant überlagern, während sie im Solling vielfach durch die von den Grabenverwerfungen frisch erzeugten Höhendifferenzen in ihrer Ausbreitung einseitig behindert wurden.

Ihren wesentlichen Abschluß fanden die jüngeren Dislokationen im Pliocän, diluviale Störungen sind noch geringfügiger und lokal und bekunden nur noch ein letztes Ausklingen der schwachen tertiären tektonischen Wirksamkeit.

Für die Talbildung schreibt Verf. den jungtertiären Dislokationen im wesentlichen nur insofern Bedeutung zu, als sie das Lageverhältnis des Landes zur Erosionsbasis und damit die Talentwicklung bestimmten.

An der Weser, deren Tal Grupe im Gegensatz zu Siegert als jungtertiärer Entstehung auffaßt, unterscheidet er außer den eben schon in diesem Tal abgelagerten pliocänen Schotterresten noch 3 diluviale, 3 Vereisungen entsprechende Terrassen: die obere, mittlere und untere Terrasse. Nach Grupe beherrschte vor allem der tektonische Leinetalgraben die Entwicklung des morphologischen Bildes, so zwar, daß schließlich das Wesersystem von der Ur-Leine-Aller durch Rückwärtsverlegung der Quelläste derselben seiner Zuflüsse beraubt und abgezapft wurde.

Schließlich bespricht Verf. eingehend den Einfluß der Dislokationen auf die Basalteruptionen. Er führt aus, daß die Basaltdecken vielfach der präoligocänen Buntsandsteinoberfläche aufsitzen. Die Eruptionsschlote treten vielfach in Begleitung von Schlotbreccien auf, die mit Stücken und wechselnd großen Schollen jüngerer Gesteine (bis Lias) durchsetzt sein können, woraus Bücking schloß, daß die Basalte einst alle überlagernden jüngeren Triasschichten in Unabhängigkeit von präexistierenden Spalten durchschlagen und die vorhandenen Reste in den Eruptionsschlot zurückgefallene Bruchstücke jener Explosionen seien. Grupe dagegen erklärt die Lagerungsverhältnisse dieser postoligocänen Gebilde als auf der präoligocänen Peneplain entstanden, zu einer Zeit also, da die Basalte die jüngeren Triasschichten außerhalb der Gräben nicht mehr durchschlagen konnten, da sie da allenthalben bereits bis zum Niveau der Peneplain denudiert waren. Diese überzeugende Darlegung dient Grupe nun andererseits wieder als Argument dafür, daß nun umgekehrt die Basalte gerade in Abhängigkeit von den alten Dislokationslinien emporgedrungen sein sollen. Darin bestärkt ihn, daß die Basalte vielfach in, an oder nahe bei den

Gräben in Reihen auftreten, welche den Dislokationslinien derselben annähernd parallel sind. Da aber die präoligocänen Spalten zur Zeit der jüngeren Dislokationsphase keine Reaktivierung zeigen, nimmt Grupe an, daß die Basalte auf geschlossenen Spalten emporgedrungen sind. Sie sind nach ihm also nicht etwa durch nachbarlich gleichzeitig absinkende Schollen emporgepreßt worden, sondern sie erumpierten aus einem ihnen innewohnenden Impuls und haben sich auf den alten Spalten selbständig ihre Eruptionskanäle geschaffen, wie dies besonders auch die vulkanischen Tuffbreccien bezeugen.

Hans Reck.

Henke: Über die Wirkungen des Gebirgsdrucks auf devonische Gesteine. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **63**. -98—110-. 1911. 15 Fig.)

P. G. Krause: Über Wellenfurchen im linksrheinischen Unterdevon. (l. c. -196—202-. 3 Fig.)

1. Verf. macht zunächst darauf aufmerksam, daß die gegen eine allgemeine Druckrichtung verschiedene, durch eine vorangegangene Faltung hervorgerufene Lage der Schichten aus dem gleichen Komplex scheinbar verschiedene Gesteine hervorgehen lassen kann: wo z. B. bei einer Wechsellagerung von Tonschiefer- und Grauwackebänkchen Schichtung und Schieferung zusammenfallen, entstehen ebenschieferige Gesteine, bei denen die Tonschiefer- und Grauwackebänkchen getrennt bleiben, während dort, wo beide Richtungen sich schneiden, gebänderte Transversalschiefer auftreten.

Sodann gibt er ein Verfahren an, um schwer erkennbare Schichtflächen in geschieferten Gesteinen sichtbar zu machen: die angeschliffene und polierte Fläche wurde mit Salzsäure geätzt, sodann mit (weißer) Farbe bestrichen und wieder abgeschliffen.

Bei der Beschreibung der an den Gesteinen beobachteten Erscheinungen werden zunächst Belegstücke abgebildet, die bei stark geschieferten Tonschiefern des obersten Unterdevons und des untersten Mitteldevons im Sauerland eine Fältelung resp. Knickung der Schieferungsfläche erkennen lassen — besonders schön zeigt diese Knickung der Schieferung auch ein in Sericitschiefer umgewandeltes Porphyrgestein dieses Gebietes. Sodann wird die Einwirkung der Schieferung auf Grauwacken geschildert: „es tritt eine Zerklüftung auf, durch die bei nicht zu dicken Bänken eine Verschiebung, die Flaserbildung, stattfinden kann. Durch diesen Vorgang entstehen auf der Schichtfläche in Reihen angeordnete Wülste, die häufig als primär angesehen und für „Rippelmarks", fossile Wellenfurchen, gehalten werden." Echte, primäre Wellenfurchen hat Verf. in seinem Gebiet nie beobachtet, hingegen eine Abhängigkeit der Richtung der Wülste von dem Winkel der Streichrichtung der Schichtung mit der Schieferungsebene festgestellt. Auch der Aufbau gewisser Tonschiefer der Siegener Schichten aus gekröseartig durcheinander liegenden, teilweise gebänderten Schmitzchen ist dem Gebirgsdruck zuzuschreiben; auffallenderweise ist diese Stauchung häufig erfolgt, ohne die Oberfläche der Bänke beeinflußt zu haben. Schließlich werden Belegstücke für ungemein

starke Zusammenfaltung dünnplattiger Sandstein- und feingebänderter Grauwackenschiefer abgebildet.

2. Im Gegensatz zu der von Henke über „Flaserung und Wellenfurchen“ im Rheinischen Schiefergebirge vertretenen Auffassung weist P. G. Krause darauf hin, daß im unteren Ahrtal sich unter den Grauwackenschiefern der Siegener Stufe alle Ausbildungsformen von den fein parallel gebänderten zu den schwach flaserigen bis zu den grobflaserigen mit allen Übergängen beobachten lassen, so daß hier die Flaserung nicht als Druckwirkung bezeichnet werden kann. Die in den grobflaserigen Varietäten auftretenden Wellenfurchen lassen sich von fossilen und rezenten Bildungen nicht unterscheiden; die Lagen mit Wellenfurchen sind voneinander durch parallele ungestörte Gesteinslagen getrennt und, wie durch das Auftreten wenig oder gar nicht verdrückter Fossilien in einigen Horizonten bewiesen wird, auf Schichtflächen beschränkt. Am stärksten spricht für die Wellenfurchennatur dieser Gebilde der Umstand, daß auf verschiedenen, hintereinander gelegenen Schichtflächen die Richtungen der Furchen verschieden angeordnet sind. **Milch**.

Täuber, A.: Lage und Beziehungen einiger tertiärer Vulkangebiete Mitteleuropas zu gleichzeitigen Meeren oder großen Seen. (Dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXXVI. 1913. 413—490. 1 Taf. 2 Fig.)

Hoel, A.: Notiz zu K. Schneider: „Die vulkanischen Erscheinungen der Erde“. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 498.)

Äußere Dynamik.

J. Thoulet: Analyse d'une poussière éolienne de Monaco et considérations générales relatives à l'influence de la déflation sur la constitution lithologique du sol océanique. (Ann. de l'Inst. Océanogr. Monaco. 1911. **3**, 2. 1—8.)

Verf. untersuchte in Verfolg früherer Arbeiten $8\frac{1}{2}$ g äolischen Staub vom Glockenturm der Kathedrale von Monaco. Er fand denselben vorwiegend bestehend aus Quarzkörnern von gerundeter, runzeliger Form und mittlerem Durchmesser von 0,69 mm; daneben ließen sich erkennen die verschiedensten Mineralien, Kohlenstaub, Pflanzenreste (auch Diatomeen) und als besonders interessant schwarze, braune und gelbe Kügelchen und Chondren, die für kosmogen erklärt werden, wie die Meteoritenkügelchen, welche der Challenger im roten Tiefseeton nachwies.

Experimente ergaben dem Verf. die mittleren Durchmesser von Quarzkörnern, die von bestimmten Windgeschwindigkeiten aufgehoben werden. Aus der Tabelle, die er hierfür aufstellt, möge ein Auszug wiedergegeben werden:

Windgeschwindigkeit in Sekundenmetern	Windgeschwindigkeit nach der Beaufort-Skala	Durchmesser in mm	
0,00—2,00	0 = „Calme“	0,00—0,16 = Allerfeinstes und sehr feiner Sand (nach der Bezeichnung Thoulet's)	
2,80—3,00	1 = „Presque Calme“	—0,25	Feiner Sand
3,60—4,00	2 = „Légère brise“	0,31—0,33	
4,30—6,00	3 = „Petite brise“	0,34—0,41	
		0,47—0,49	Mittelkörniger Sand
6,30—8,00	4 = „Jolie brise“	0,53—0,65	
8,10—10,00	5 = „Bonne brise“	0,66—0,73	
		—0,81	Grober Sand
11,00—12,00	6 = „Bon frais“	0,89—0,97	
13,00	7 = „Grand frais“	1,05—1,50	

Daß stärkere Luftströmungen selbst kleine Kiesel zu verfrachten vermögen, zeigen die Steinregen, wie sie mehrfach, u. a. von Rollier 1907, beschrieben worden sind. Offenbar ist die Form der Mineralfragmente, wie beim Wasser- so auch beim Windtransport von Bedeutung. Abgeplattete Komponenten werden relativ weiter verfrachtet als kugelige.

Da Luftbewegungen, die als „fast windstill“ zu bezeichnen sind, schon sehr feinen Sand transportieren können, dürfte es kaum eine Region des Meeresbodens geben, welche nicht auf diesem Wege viel Material erhält, haben doch auch die feinsten Aschenbestandteile der Krakatau [und anderer größerer Vulkanausbrüche. Ref.], die mehrfach die Erde umkreisten, schließlich wohl großenteils denselben Weg genommen. Demnach darf die allochthon-äolische Komponente [wie Ref. sie nennen würde] auch dort nicht vernachlässigt werden, wo man aus den Eigenschaften von Sedimentgesteinen auf Verhältnisse der Paläogeographie schließen will. **Andrée.**

W. Brennecke: Ozeanographische Arbeiten der Deutschen Antarktischen Expedition. I.—III. Bericht. (Ann. d. Hydrogr. **39**. 1911. 350—353, 464—471, 642—647. Taf. 25.)

In der Liste der Lotungen, die von der Filchner'schen Expedition auf der Ausreise zwischen Bremerhaven und Buenos Aires ausgeführt wurden, sind die Bodensedimente nach der vorläufigen Bestimmung des Geologen der

Expedition F. Heim angeführt, was hier wenigstens registriert werden mag, da die spezielle Bearbeitung natürlich noch jahrelang auf sich warten lassen wird. **Andrée.**

Tiefseelotungen S. M. S. „Planet" 1910 unter dem Kommando von Korvettenkapitän Dominik. (Ann. d. Hydrogr. **39**. 1911. 16—20.)

In einer Tabelle Angabe der im südwestlichen Stillen Ozean gesammelten Bodensedimente. **Andrée.**

Rd. Lotungen des Kabeldampfers „Stephan" auf der Strecke Monrovia—Pernambuco 1911. (Ann. d. Hydrogr. **39**. 1911. 225—227.)

In Tabelle unter „Grund" Angabe der Bodensedimente.

Andrée.

Fr. Salmojraghi: Saggi di fondo di mare raccolti dal R. piroscafo „Washington" nella campagna idrografica del 1882. Nota seconda postuma pubblicata a cura del M. E. prof. Ettore Artini. (Rendiconti d. R. Ist. Lomb. di sc. e lett. (2.) **44**. 1911. 951—963.)

Diese zweite, nach dem Tode des Autors von E. Artini vollendete Arbeit über die Grundproben des „Washington" aus dem Jahre 1882 enthält die Resultate der Untersuchung über die Gruppen H und K (vergl. dies. Jahrb. 1912. II. -207-). Die untersuchten Proben stammen sämtlich aus dem Tyrrhenischen Meere, meist aus ziemlich beträchtlichen Tiefen, bis zu 3486 m. In einer Tabelle sind wiederum die festgestellten Mineralkomponenten und ihre Häufigkeit verzeichnet. Zu bemerken ist, daß die Grundproben z. T. eine Art Schichtung zeigen; in diesem Falle wurden die einzelnen Teile getrennt untersucht und als „sopra, mezzo oder sotto" unterschieden. Unter den authigenen Bestandteilen werden näher besprochen: 1. Manganoxyde. Solche hatten schon Issel und de Amezaga 1883 aus dem Mittelmeer als Inkrustation von Fremdkörpern, wie Bimssteinen und Geröllen, sowie in feiner Verteilung im Schlamm nachgewiesen. Der Autor fand sie recht reichlich in dem oberen Teil einer Probe aus 1224 m in bis $\frac{1}{2}$ mm Durchmesser habenden Konkretionen; auffälligerweise erwies sich der untere Teil der gleichen Grundprobe als völlig frei davon. 2. Carbonate. Calcitkristalle dürften wegen des Vorkommens der Kristallform als authigen-minerogene Komponenten zu bezeichnen sein. Andere Carbonatkörner wurden als Dolomit und Magnesit bestimmt. Unter den allothigenen Mineralkörnern können solche jungvulkanischer Augitgesteine und von kristallinen Schiefern und Tiefengesteinen unterschieden werden. Daneben finden sich Reste sedimentärer Kalke. Solchen entstammen wohl auch Quarzkriställchen mit Kalkeinschlüssen. Im Gegensatz zu den Sedimenten des Ionischen Meeres (vergl. das frühere Referat), welche sich durch einen recht basischen Plagioklas und Olivin auszeichnen, sind die untersuchten Sedimente des Tyrrhenischen Meeres charakterisiert durch Sanidin und Melanit, daneben durch das Auftreten des Chloritoids und blauvioletter Hornblende,

welch letztere beide dem Ionischen Meere fehlen. Verf. diskutiert die Herkunft der einzelnen Komponenten, die z. T. nach Korsika, z. T. nach Latium, z. T. nach den Liparen weisen. Es ist möglich, daß bei den geschichteten Proben die Abstammung der Komponenten der einzelnen Teile der Grundproben verschieden ist. Besonders widerstandsfähige Mineralien, wie Melanit, Spinell, finden sich in den Sedimenten gegenüber den Ursprungsgesteinen angereichert. Den Schluß des Aufsatzes bilden einige Wünsche des Verf.'s spätere ähnliche Untersuchungen betreffend.

[So eingehend die mineralogische Untersuchung der Grundproben durch den Autor auch durchgeführt sein mag, ist es doch sehr zu bedauern, daß so ganz darauf verzichtet worden ist, die Korngrößen und deren Verhältnis in den einzelnen Proben zu bestimmen, was nicht nur für ozeanographische, sondern auch für sedimentpetrographische Zwecke von Vorteil gewesen wäre. Es steht zu hoffen, daß künftig in dieser Hinsicht mehr als bisher die Schlämmmethode Anwendung finden wird. Ref.] **Andrée.**

W. Krüger: Meer und Küste bei Wangeroog und die Kräfte, die auf ihre Gestaltung einwirken. (Zeitschr. f. Bauwesen. 1911. 22 p. 13 Textfig. 6 Taf.)

Die ostfriesischen Inseln, zu denen als östliches Endglied Wangeroog gehört, sind einer ständigen Wanderung nach Osten unterworfen und erfordern den Bau und die Unterhaltung großer Strandschutzwerke, da andernfalls die Zugänge zu den großen deutschen Nordseehäfen gefährdet sind. Verf., welcher durch langjährige Beschäftigung mit den Vorarbeiten und der Bauleitung für eine Korrektion insbesondere der Außenjade die Kräfte, welche die Veränderungen der Küste und des Meeresbodens bedingen, kennen gelernt hat, stellt dieselbe in der vorliegenden, mit ausgezeichneten Karten versehenen Abhandlung zusammen, um insbesondere auch zur weiteren Erforschung dieser Fragen anzuregen. Von den Tafeln ist insbesondere Blatt 4, Abb. 1 instruktiv, welche das Wandern der Bodenwellen auf dem Vorstrand von Wangeroog im Laufe eines Jahres veranschaulicht.

Die Kette der Düneninseln nördlich von Ostfriesland und Jeverland war früher in ständiger Wanderung begriffen; die Inseln brachen im Westen ab und wuchsen im Osten wieder an. Nur Borkum und das Westende von Juist scheinen durch den Lauf der Ems in ihrer Lage festgehalten zu sein, doch macht sich bei Juist die Wanderung in einer Veränderung des Ostendes geltend. Durch die Inselbefestigungen hat die Wanderung jetzt im wesentlichen aufgehört. Vor der Inselkette vorbei findet aber noch immer eine starke Wanderung des Sandes statt. Als Ursache dieser Wanderung führt Verf. an: 1. die Wellenwirkung auf den Strand, wodurch ein starker, ostgerichteter Küstenstrom entsteht, da die vorherrschenden Winde von Westen kommen. Seltener von Osten kommende Wellen kommen über flacheres Wasser und können sich nicht so entwickeln, wie die aus der freien Nordsee. 2. Der Wind wirkt unmittelbar durch Sandwehen und Dünenbildung. 3. Der täglich 2×6 Stunden laufende Flutstrom. Bei Flut entsteht schräg zur Küste eine Strömung, die beim Auf-

treffen an den Vorstrand nach Osten abgelenkt wird und stärker ist als die entgegengesetzte Ebbeströmung. Außerdem setzt der Ebbestrom von der Küste ab, wird also nicht von ihr abgelenkt.

Bemerkenswerterweise ist die Korngröße der Sande überall die gleiche, eine wesentliche Abnutzung der Sandkörner scheint also im Laufe der West—Ost-Wanderung nicht einzutreten. [Den ganzen Weg hat aber wohl sicher nur ein Teil des Sandes mitgemacht, ein anderer, nicht unbeträchtlicher Teil dürfte erst im Laufe dieser Wanderung vom Meeresboden herbeigefrachtet und in die östliche Bewegung mit hineingezogen werden. Ref.]

Die Einzelheiten der Wanderung der Riffe und Platen und die Veränderung der Watten mit ihren Prielen, Baljen und Seegatten sind im Original einzusehen, in welchem Ref. die Benutzung des sonst gebräuchlichen Ausdruckes der „Küstenversetzung" (Philippson) oder „Strandvertriftung" (Krümmel) und einen Hinweis auf Krümmel's wichtige Arbeit: „Über Erosion durch Gezeitenströme" vermißt, wodurch aber die allgemeine Bedeutung der Arbeit nicht gemindert wird. **Andrée.**

A. Rühl: Isostasie und Peneplain. (Zeitschr. d. Ges. f. Erdkde. Berlin 1911. 479—485.)

Es ist eine auffällige Tatsache, daß wir auf der Erdoberfläche zwar allenthalben subaërische Verebnungsflächen antreffen, zugleich aber stets bemerken, daß diese durch junge Krustenbewegungen gehoben und bereits wieder etwas zertalt sind. Dies scheint eine so große Beweglichkeit der Erdkruste zu erweisen, daß früher von mancher Seite behauptet wurde, tektonische Ruhepausen von einer Länge, wie sie zur Ausbildung echter Peneplains erforderlich ist, kämen praktisch gar nicht vor. Die Schollenentlastung durch Abtragung müßte vielmehr stets isostatische Bewegungen auslösen. So erkläre sich dann auch die offenbare marine oder kontinentale Veranlagung der einzelnen Teile der Erdrinde. Rühl versucht in seinem gedankenreichen Aufsatze im Gegenteil gerade die Isostasie, im Anschlusse an J. Hayford, zur Erklärung dafür heranzuziehen, „daß unsere gegenwärtigen Rumpfflächen nicht mehr ihre ursprüngliche Höhenlage innehaben." Er stellt folgende Vorgangsreihe als gesetzmäßig hin: „Eine gehobene Landmasse wird der Denudation unterworfen, das isostatische Gleichgewicht wird gestört." Sowie „die Starrheit der miteinander fest verbundenen Schollen überwunden" ist, setzt eine „Aufwärtsbewegung zum Ausgleich und damit im Zusammenhang ein Nachfließen unter der festen Kruste" ein. „Die Denudation erfährt nun so eine Wiederbelebung, die Schollen erheben sich aber wegen der Plastizität nicht mehr bis zu ihrer ehemaligen Höhe. Denken wir uns dieses Spiel unendlich lange fortgesetzt, so wird eine völlige Einebnung eintreten müssen." So zeigt denn „das Maß der Hebung im Laufe der Entwicklung meist ein allmähliches Abklingen. So wird es auch erklärlich, daß Gebirge, die seit der paläozoischen Zeit keine neuere Faltung durchgemacht haben, wie z. B. die Appalachen, nicht bis zur Höhe der Faltengebirge aufragen, die nochmals im Tertiär einer Faltung unterworfen wurden."

Zweifellos bringt Rühl hier eine Reihe zusammengehöriger Tatsachen zum erstenmal in einen inneren Zusammenhang. Ob freilich wirklich isostatische und nicht vielmehr echte tektonische Kräfte vom epeirogenetischen Typus die Erscheinungen hervorrufen, bleibt noch ungeklärt. Rühl selbst ist sich dessen bewußt, daß namhafte Geologen isostatischen Spekulationen gegenüber sich scharf ablehnend verhalten: Ed. Suess bezeichnete sich noch 1911 als „a heretic in all regarding isostasy". Auch Ransome, Mellard Reade, Löwl (Geologie. p. 144) haben scharfe Worte gefunden. Sicher ist es jedenfalls, daß oftmals die späteren Hebungen direkt den Charakter von Nachfaltungen besitzen (Schweizer Jura, Cascade Range, Südkarpathen etc.). So bedeutet ein Heranziehen der so überaus hypothetischen Isostasie vielleicht nur ein Verschieben des Problems, und wir können mit gleichem Rechte den rein tektonischen Kraftäußerungen eine primäre rhythmische Tendenz zuschreiben. Für die Nichtexistenz unzerschnittener, greisenhafter Abtragungsflächen zur Gegenwart ist nach Ansicht des Ref. wohl vor allem die von Chamberlin-Salisbury und de Martonne betonte erdumspannende tektonische Aktivität der Wende von Tertiär und Quartär verantwortlich. Rühl's lokale isostatische Oszillationen dürften neben den weltweiten epeirogenetischen Rhythmen von verebnenden Ruhezeiten und zykluserneuernden Massenhebungen mindestens stark zurücktreten. Das gegenwärtige Fehlen greisenhafter Landoberflächen im Denudationsniveau ist sicherlich ja nur ein vorübergehender Zustand, eine Folge der zu großen Kürze der seit der letzten Hebungsphase verflossenen Ruhezeit; und einem Geologen zur Oligocänzeit hätte angesichts der gewaltigen Ausdehnung der von Philippi u. a. beschriebenen Peneplain sich das Problem zweifellos ganz anders dargestellt. **H. v. Staff.**

A. Rühl: Grund's Studien im Dinarischen Gebirge. (Zeitschr. d. Ges. f. Erdkde. Berlin 1911. 311—320.)

Verf. gibt eine kritische Besprechung der aus der Polemik zwischen den Anhängern und Gegnern von Grund's Karststudien sich ergebenden hydrologischen Resultate von allgemeiner Bedeutung. Er stellt fest, daß entgegen Grund's erster Annahme auch gewisse Dolomite zu den karstbildenden Gesteinen gehören. Ferner ist die von Grund zuerst vermutete und als „Karstwasser" bezeichnete stagnierende Grundwasserunterschicht nicht vorhanden, so daß diese später auf das normale, klufterfüllende, fließende Karstgrundwasser ausgedehnte Benennung als überflüssig fallen kann.

Der wichtige, von Grund erkannte Unterschied zwischen den (meist kühleren) Sickerwässern und dem eigentlichen Grundwasser bleibt dagegen bestehen. Von einer direkten Quellenspeisung durch absteigende Tageswässer, wie sie Grund's Gegner z. T. für möglich hielten, kann keine Rede sein.

Die Fließgeschwindigkeit des Karstgrundwassers ist nach Rühl in manchen Fällen der langsamer Flüsse (Theiß mit 0,11 Sekundenmetern) nahezu gleich; bei Färbeversuchen darf naturgemäß die Berechnung nicht auf Luftlinienentfernung bezogen werden.

Die Größe der Schwankungen des Grundwasserniveaus ist eine Folge der Enge des Raumes, der dem Wasser in den Klüften zur Verfügung steht. Je älter der Karst, um so aufgeweiteter sind diese Klüfte. Der Schwankungsbetrag ist also ein Kriterium der relativen Jugend eines Karstzyklus.

Zu unterscheiden ist im Karst dieser Schwankungen wegen ein oberes und ein unteres Grundwasserniveau. Schneidet die Landoberfläche das obere Niveau, so entsteht eine periodische Karstquelle, während dem unteren Niveau die sogen. Vaucluse quellen zugehören. Quellen und Flüsse sind an dieses Unterniveau, das „kontinuierliche Grundwasser" gebunden, dessen Existenz Katzer verneinte.

Der vielumstrittene Begriff Polje, zu dem Grund zuerst nur die tektonisch gebildeten verkarsteten Senkungsfelder rechnen wollte, umfaßt (nach Grund und Cvijić) alle größeren ebensohligen Karstbecken mit unterirdischer Entwässerung, ohne Rücksicht auf die Entstehung. Der Name ist also nur morphographisch, nicht genetisch zu verwenden. Dagegen hat Grund sechs Entstehungstypen der Poljen aufgestellt. Von der Genese unabhängig sind naturgemäß, je nach ihrer Lage zu den beiden Grundwasserspiegeln, noch trockene, periodisch inundierte und dauernd wassererfüllte Poljen zu unterscheiden.

Einige Bemerkungen über die quartäre Vergletscherung der hercegovinischen Hochgebirge beschließen die klar und sachlich gehaltene Studie. **H. v. Staff.**

A. Rühl: Eine neue Methode auf dem Gebiete der Geomorphologie. (Fortschr. d. Naturw. Forschung. **6**. 1912. 67—130.)

Unter diesem Titel wird die nunmehr bereits recht alte, von Powell und Gilbert geschaffene, von Davis u. a. ausgebaute Peneplain- und Zykluslehre behandelt, die schon 1898 in den Vereinigten Staaten in einem Mittelschullehrbuch (Physical Geography von Davis) vorgetragen wurde. Verf. hat in seine Darstellung auch einige ausführliche Besprechungen wichtigerer Einzelfragen verflochten, von denen die Ausführungen über freie und eingesenkte Mäander (p. 90—91, 121—122) besonders genannt seien. Verf. verteidigt zunächst das von Davis gewählte Nomenklaturprinzip und die Verwendung der Deduktion zur Erforschung der Formenentstehung einer Landschaft. Alsdann wird der normale Verlauf eines Denudationszyklus vom humiden (fluviatilen) als dem verbreitetsten Typus geschildert (p. 83—96). Während hierbei zunächst von den Verschiedenheiten der Gesteine abgesehen wurde, wird diesen sodann ein eigener Abschnitt gewidmet (p. 96—104), in dem im Anschluß an E. de Martonne eine morphologische Klassifikation der Gesteine nach ihrer mechanischen Widerstandsfähigkeit, Durchlässigkeit, Klüftung, Löslichkeit und Homogenität u. a. versucht wird. Scharf betont wird mit Recht, daß bei der Beurteilung der Widerstandsfähigkeit eines Gesteines unbedingt der morphologische Effekt maßgebend sei, auch wenn Hammer und Analyse keine Verschiedenheit ergeben. Alsdann wird deduktiv die Anpassung der Entwässerungslinien an die Verteilung mehr und weniger resistenter Gesteine an der Erdober-

fläche geschildert (p. 104—108) und die grundlegenden Begriffe Monadnock (Härtling) und Peneplain kritisch besprochen. Leider wird das so wichtige Problem der Existenz ausgedehnterer mariner Abrasionsflächen sowie deren Diagnose nur gestreift. Die von Gilbert zuerst erkannten epeirogenetischen oder Gesamthebungen, durch die jeder Zyklus, von dem wir wissen, in einem beliebigen Moment seines Verlaufes unterbrochen und durch einen neuen abgelöst worden ist, werden ihren Folgen nach besprochen und ihrer Ursache nach, freilich ohne überzeugende Begründung, auf die noch weniger bekannte Isostasie zurückgeführt.

Zum Schluß wird das Problem der Morphogenie der jungen Faltengebirge besprochen. Im Anschluß an Brückner werden die Formen des Schweizer Jura (gegenüber Machatschek) als zweizyklisch gedeutet, d. h. die zwischen die erste (Haupt-)Faltung und die letzte Hebung (und teilweise Faltung) eingeschaltete pliocäne Peneplainisierung beschrieben (p. 123—127). Einige ganz kurze Bemerkungen über den glazialen und litoralen Zyklusverlauf sowie über die praktische Bedeutung der Methode beschließen die klar und wohl überall leicht verständlich geschriebene Zusammenstellung. Neben diesem Vorzug fallen einige Ungenauigkeiten und Ungleichmäßigkeiten der Darstellung kaum ins Gewicht; z. B. ist es wohl nicht richtig, daß „reine Sandsteine ohne tonige Beimengungen nur mechanisch angegriffen werden" (p. 98), da auch rein kalkiges Bindemittel vorkommen kann. Ferner weicht Machatschek's Darstellung der Juramorphologie nicht nur „etwas", sondern durchaus von Brückner ab. Ebenso veranlaßt die Tatsache, daß „man die Uroberfläche mancher kompliziert gebauter Faltengebirge, z. B. der Alpen, nicht kennt, da sie vollständig zerstört ist" (p. 128) keineswegs, „daß bisher noch keine Möglichkeit abzusehen ist, das Behandlungsschema auf diese auszudehnen". Martonne's auch von Rühl als klassisch angeführte Darstellung der transsylvanischen Alpen ist hier ein genügender Gegenbeweis.

Schwerer wiegen jedoch die Unrichtigkeiten, die Rühl in seiner Einleitung (p. 67—76) vorbringt. Es ist eine bekannte Tatsache, daß die Geomorphologie von Geologen geschaffen (auch Davis ist Professor of Geology bis zu seinem Rücktritt 1911 gewesen) und, soweit sie verständig betrieben wird, mit der Geologie aufs engste verknüpft ist. Ein ausgesprochen geologiefeindlicher Standpunkt führt den Verf. u. a. leider zu folgender Bemerkung (p. 75): „Richthofen war zwar von Hause aus Geologe, aber seine mehr als zehnjährigen Reisen in Europa und fremden Weltteilen hatten seinen Blick unendlich erweitert und auf die Entstehung der Oberflächenformen geleitet."

H. v. Staff.

J. Versluys: Le Principe du Mouvement des Eaux souterraines. (Traduit du Hollandais par F. Dassesse, Amsterdam 1912. 1—148.)

Das streng mathematisch gehaltene, nur spärliche Winke für die geologische Praxis gebende Werk bespricht klar und kritisch die bisher von so zahlreichen Autoren gemachten Berechnungen und Experimente über die Gesetze des Fließens von Wasser in durchlässigen Medien. Verf. hat alle, und zwar, was

besonders verdienstlich ist, auch die von Amerikanern experimentell gefundenen Werte einheitlich in das metrische System umgerechnet und übersichtlich in Tabellen zusammengestellt. Eigene Versuche fehlen.

Wenn auch für die hydrologische Praxis in den meisten Fällen die auf dem Darcy'schen Gesetze der Konstanz des Quotienten von Fließgeschwindigkeit und Druckgefälle ($v = K \cdot I$, wobei K eine für die Bodenart charakteristische Konstante ist) aufgebauten Formeln völlig genügen, zeigen sich doch Abweichungen nach zwei Richtungen, deren Werte unter gewissen Umständen erheblich sein können. Schon Poiseuille's (1846) Experimente hatten gezeigt, im Widerspruch zu der bekannten Fassung des nach ihm benannten Gesetzes, daß für den Fluß von Wasser durch kapillare Röhren bei kurzen Röhren mit wachsender Geschwindigkeit der Wert $v : I$ (Debitquotient oder Ablauf) gegenüber der Theorie relativ abnehme (im Prinzip, aber wohl nicht quantitativ, entsprechend der Formel von Dubuat-Baré de St. Vincent $v : I = K : v^{\frac{5}{7}}$). Jedem Durchmesser entspricht also eine bestimmte Röhrenlänge, über der das Poiseuille'sche Gesetz ($v : I = K \cdot D^2$, oder: wahre mittlere Geschwindigkeit des Wassers durch piëzometrisches Druckgefälle pro Längeneinheit gleich Temperaturkoeffizient mal Quadrat des Röhrendurchmessers) gilt, unter der aber die Geschwindigkeit langsamer zunimmt als das Druckgefälle. Dies beruht auf Wirbelbewegungen (Reynold'sches Phänomen), die in der Praxis in den unregelmäßigen Poren des Bodens bereits bei sehr geringer Geschwindigkeit auftreten. Neben dieser Abweichung vom Poiseuille-Darcy-schen Gesetz besteht für größere Geschwindigkeiten noch das King'sche Phänomen. Zusammenfassend läßt sich sagen, daß bei geringer Geschwindigkeit der Debitquotient ($v : I$) etwas rascher anwächst als v. Dieses schwache Anwachsen erreicht ein Maximum bei dem vom Verf. erstmalig festgestellten „kritischen Wert der Geschwindigkeit"; alsdann sinkt der Wert $v : I$ wieder, und zwar erheblich. Während das erste Anwachsen von $v : I$ sich besonders bei geringer Korngröße des Mediums (Sand) zeigt, ist sowohl der Eintritt des endlichen Abfalles bei grobem Korn früher, als die Differenz gegen Darcy's Gesetz stärker. Für Sand von 0,057 cmm Korngröße liegt der kritische Wert etwa bei 0,15 sec-cm. Die kritische Geschwindigkeit wäre also etwa umgekehrt proportional der Korngröße (Kröber'sche Formel 1884) und überdies von der die Viskosität beeinflussenden Temperatur abhängig. Eine Verbesserung der Slichter'schen Aspiratorformel für die praktische Ermittlung von v, die die Bestimmung der Porosität und der „effektiven Korngröße" Slichter's überflüssig macht, wird vorgeschlagen (p. 141).

Anregend für die experimentierenden Geologen ist vor allem eine Zusammenstellung einiger für die völlige Klarstellung der Grundwasserbewegungen noch fehlenden, durch richtig angeordnete Versuche vielleicht größtenteils zu ermittelnden Daten (p. 118—119). — Für den praktischen Geologen, der weniger am Ausbau als an der Anwendung der Theorie Interesse hat, hält Ref. die leider wenig bekannten knappen Darstellungen Slichter's (U. S. Geol. Survey Water-Supply Paper No. 67 und 140 sowie 19. Ann. Rept. Pt. II) noch immer für die brauchbarste Behandlung des Stoffes.

H. v. Staff.

H. Höfer v. Heimhalt: Grundwasser und Quellen. Eine Hydrogeologie des Untergrundes. Braunschweig 1912. 135 p. 51 Abb. im Text.

Dieses äußerst klar und anregend geschriebene Werk kann als kurz gefaßtes Kompendium der Lehre vom Bodenwasser nach dem heutigen Stande des Wissens bezeichnet werden. Es erörtert zunächst die Eigenschaften des Wassers und die Methoden zu ihrer Prüfung, worauf ein Abschnitt über die atmosphärischen Niederschläge und ihren Einfluß auf das Bodenwasser folgt. Das Bodenwasser oder Tiefenwasser wird eingeteilt in Grundwasser und in Felswasser, welches letztere wieder in Poren-, Spalten- und Höhlenwasser unterschieden wird. Es wird dann der Einfluß der Erdoberfläche auf die Infiltration der Niederschläge dargelegt, worauf ein sehr interessanter Abschnitt über die Speisung des Bodenwassers durch Kondensation folgt. Eingehend wird das Grundwasser behandelt, welche Darlegungen wesentlich auf des Verf.'s eigenen wichtigen Arbeiten beruhen (vergl. dies. Jahrb. 1893. II. 322). Im weiteren Abschnitt über das Felswasser kommt auch das Tiefenwasser des Karstes zur Sprache, wobei Verf. zwischen der Lehre von den unterirdischen Karstgerinnen und der Karstwasserhypothese zu vermitteln sucht, ohne aber zu verkennen, daß es im tiefen Karst einen nahezu horizontal weit ausgebreiteten Grundwasserspiegel nicht gibt. In den weiter folgenden Kapiteln werden die gewöhnlichen und die Mineralquellen besprochen und zum Schlusse wird auf die Abhängigkeit der Güte des Wassers von den geologischen Verhältnissen, auf den Schutz der Quellen und des Grundwassers sowie auf die Grundprinzipien der Wasserversorgung von Ortschaften kurz eingegangen.

Das kleine Werk löst in vorzüglicher Weise die Aufgabe, dem praktischen Leben, für welches das Wasser von so großer Bedeutung ist, zu nützen, ohne theoretischen Spekulationen aus dem Wege zu gehen. Es wird sich Hydrogeologen und Wassertechnikern zweifellos nützlich erweisen. **Katzer**.

Arrhenius, Sv.: Widerlegung der physikalischen Einwände gegen die Kohlensäuretheorie. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 582—583.)

Hanns, W., A. Rühl, H. Spethmann, H. Waldbaur: Eine geographische Studienreise durch das westliche Europa. Mit einer Einl. v. W. M. Davis. Leipzig u. Berlin. 1913. 75 p. 37 Fig.

Doss, B.: Zwei neue Erdwürfe in Livland. (Dies. Jahrb. 1913. II. 17—32. 1 Taf. 3 Fig.)

Pfannkuch, W.: Die Bildung der Dreikanter. (Geol. Rundschau. 1913. **4**. 311—318. 1 Taf.)

Gläser, M.: Das Mineralwasser von Deutsch-Jaßnik. (Min.-petr. Mitt. **31**. 659—662. 1912.)

Radioaktivität.

P. Krusch: Über die nutzbaren Radiumlagerstätten und die Zukunft des Radiummarktes. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **19**. 1911. 83—90.)

Soweit unsere Kenntnis der radioaktiven Lagerstätten reicht, ist das Radium ausschließlich an Uran gebunden. Die radioaktiven Lagerstätten werden eingeteilt in a) magmatische Ausscheidungen auf Pegmatitgängen, b) Uranmineralien führende Zinnerzgänge mit sulfidischen Erzen, c) Uranmineralien führende Kobalt-, Nickel- und Edelmetallgänge. Als gemeinsame Merkmale aller radiumhaltigen Uranerzgänge werden angeführt: 1. alle sind an Granitgebiete und hochgradig umgewandelte Schiefer gebunden. Radium und Uran sind also saure Elemente. 2. Der Flußspatführung begegnen wir nicht nur auf den Gängen des Kornwall-Zinnerztypus, sondern auch in Joachimsthal. Sie spricht nach Suess und den Laboratoriumsversuchen für heißeste Exhalationen. 3. Auf allen Gängen, auch bei dem Kornwall-Zinnerztypus, ist die enge Vergesellschaftung der Uranerze mit sulfidischen Erzen von Edelmetall, Kupfer, Kobalt und Nickel bemerkenswert. 4. Wenn auch Zinnerze im Kornwalldistrikt nur auf denselben Gangspalten mit Uran auftreten, so finden sie sich doch auch in anderen Gebieten auf benachbarten. — Von allen Uranerzlagerstätten kann bei einer regelmäßigen Produktion von Rohmaterial nur auf Joachimsthal gerechnet werden. Es folgen noch volkswirtschaftliche Betrachtungen. **A. Sachs.**

Centnerszwer, M.: Das Radium und die Radioaktivität. (Natur u. Geisteswelt. Leipzig 1913. 96 p. 33 Fig.)

Czakó, E.: Über Heliumgehalt und Radioaktivität von Erdgasen. (Zeitschr. f. anorg. Chem. 1913. **82**. 249—277. 2 Fig.)

Experimentelle Geologie.

Bruhns, W. und W. Mecklenburg: Über die sogenannte „Kristallisationskraft". (6. Jahresber. Niedersächs. geol. Ver. 1913. 92—115.)

Petrographie.

Allgemeines.

Schwarz, M. v.: Zwei neue Modelle der Dichtebestimmungswage. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 565—570. 1 Fig.)

Berek, M.: Berichtigung und Nachtrag zu meiner Mitteilung „Zur Messung der Doppelbrechung usw." (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 580—582.)

Smith, G. F. H.: Description of an apparatus for preparing thin-sections of rocks. (Min. Mag. 1913. **16**. 317—326.)

Leiss, C.: Mineralogisches Demonstrationsmikroskop mit Tischrevolver. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 558—560. 2 Fig.)

Liesegang, R.: Beiträge zur Geochemie. (Geol. Rundschau. 1913. **4**. 403—408.)

Clarke, F. W.: Some geochemical statistics. (Amer. Phil. Soc. **51**. No. 205. 214—234. 1912.)

Gesteinsbildende Mineralien.

Wetzel, W.: Über ein Kieselholzgeschiebe mit Teredonen aus den Holtenauer Kanal-Aufschlüssen. (6. Jahresber. Niedersächs. geol. Ver. 1913. 59 p. 3 Taf.)

Westphal, O.: Beitrag zur Kenntnis der optischen Verhältnisse des Periklas. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 516—518. 1 Fig.)

Engelhardt, E.: Luminiszenzerscheinungen der Mineralien im ultravioletten Licht. Diss. Jena 1912. 39 p.

Eruptivgesteine.

Osann, A.: Petrochemische Untersuchungen. I. Teil. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 481—490. 4 Fig.)

Abendanon, E. C.: Considérations sur la composition chimique et minéralogique des roches éruptives, leur classification et leur nomenclature. La Haye. 1913. 34 p.

Sedimentgesteine.

V. Ziegler: The Siliceous Oolites of Central Pennsylvania. (Amer. Journ. of Sc. **184**. 113—127. 14 Fig. 1912.)

Verf. hat die Kieseloolithe Central-Pennsylvaniens in mehreren Lagern in den wesentlich aus Kalksteinen und Sandsteinen aufgebauten Schichten des Ober-Cambriums und der Beckmantown-Bildungen anstehend gefunden und unterscheidet unter ihnen 4 Typen: von Chalcedon umrindete Quarzkörner, typische Kieseloolithe, teilweise oder ganz verkieselte Kalkoolithe und schließlich Knollen von kieseligen Oolithen mit Kalklagen und gelegentlich auch Kalkkernen. Mit Wieland führt er die Entstehung dieser Oolithe auf heiße Quellen nahe der Küste des die Kalklager absetzenden Meeres zurück; die kieselsäurereichen Quellwässer bildeten teils die Oolithe direkt und umkrusteten die Körner des Sandes, teils ersetzten sie in den kalkigen Oolithen ganz oder teilweise den Kalk. **Milch.**

G. Rother: Über die Bewegung des Kalkes, des Eisens, der Tonerde und der Phosphorsäure und die Bildung des Ton-Eisenortsteins im Sandboden. Diss. Berlin 1912. 70 p. 3 Tabellen.

Verf. hat in der Umgegend von Berlin Profile von Sandböden aufgenommen, die folgendes Bild ergaben (vom Ref. mit den in der weit vorgeschrittenen russischen Literatur angewandten Bezeichnungen versehen):

Humushorizont A . . .	0,1— 0,35 m	humoser Sand,
Orterdehorizont B. . .	6,7—13,39 „	gelber Sand mit 2—5 Eiserstreifen
Untergrund C		kalkhaltiger Sand.

Die einzelnen Schichten sind sorgsam analysiert.

Die Eiserstreifen (im Sinne von A. Orth) enthalten ebensoviel salzsäurelösliches Eisenoxyd wie salzsäurelösliche Tonerde oder sind selbst reicher an letzterer. Daneben mehr Phosphorsäure und Kalk als der Sand. Da diese Stoffe den oberen Bodenschichten (Humushorizont) entstammen, so ist die Eiserstreifenbildung eine ungesunde Erscheinung vom Standpunkte der Bodenkultur. Der Verlust der Tonerde ist ein Verlust an Absorptionskraft. Pflanzennährstoffe werden in die Tiefe geführt, der Luftaustausch verhindert, Wasseransammlungen hervorgerufen. Verf. erklärt die Eiserstreifenbildung als Ausfällung der mit Humusstoffen kolloidal im Bodenwasser gelösten Substanzen. Als Ursache der Ausfällung wird die Gegenwart von kohlensaurem Kalk [? Ref.] oder die fortschreitende Verdunstung der Bodenlösung angenommen. Die Bildung der verschiedenen Streifen sei zeitlich unabhängig voneinander erfolgt, die ganze Erscheinung abhängig von der Rohhumusbildung (?). Diese, ein sekundäres Produkt, träte ein, wenn bei Kalkmangel, übermäßiger Nässe in Verbindung mit niedrigen Temperaturen die Zufuhr an organischen Substanzen größer ist als ihr Abgang.

[Es handelt sich um podsolartige Böden im Sinne der Russen ohne eigentlichen Podsolhorizont (Bleichsand), wie sie im gemäßigten Klima mit über 500 mm Jahresniederschlag auf allen Gesteinsarten vorkommen.]

Stremme.

Linck, G.: Über den Chemismus der tonigen Sedimente. (Geol. Rundschau. 1913. **4**. 289—311.)

Trechmann, Ch. T.: On a mass of anhydrite in the magnesian limestone at Hartle pool, and on the permian of South-Eastern Durham. (Quart. Journ. 1913. **69**. 184—218. 1 Taf.)

Kristalline Schiefer. Metamorphose.

O. H. Erdmannsdörffer: Die Einschlüsse des Brockengranits. (Jahrb. d. preuß. geol. Landesanst. f. 1911. **32**, 2. 311—380. 6 Taf. 1912.)

Die im Laufe der geologischen Untersuchung des Brockengebietes gesammelten Einschlüsse im Granit werden petrographisch untersucht und be-

schrieben, speziell die der „Granit-Dioritzone“ des Nordrandes, über deren geologische Verhältnisse bereits berichtet worden ist (1907. I. -382—387-).

Die Einschlüsse gliedern sich genetisch in zwei natürliche Gruppen: 1. die exogenen und 2. die endogenen Einschlüsse; ein weiterer Abschnitt behandelt die verschiedenen Beeinflussungen des umgebenden Granits durch die exogenen Einschlüsse.

Die exogenen Einschlüsse entstammen sämtlich dem paläozoischen Nebengestein des Granitmassivs und lassen sich z. T. ihrer stratigraphischen Stellung nach mit Sicherheit bestimmen. Es sind unter ihnen zu unterscheiden sowohl eruptive wie sedimentäre Gesteine. Von letzteren wurden beobachtet:

1. Quarzite, die z. T. aus silurischen, vielleicht auch devonischen Sandsteinen oder Quarziten hervorgegangen, zum andern Teil durch die Umkristallisation von Kieselschiefern entstanden sind.

2. Grauwackenhornfelse, selten.

3. Tonschieferhornfelse, bei weitem die verbreitetste Art von Einschlüssen und nach Struktur und Zusammensetzung sehr abwechslungsreich. Es sind durchweg sehr kalkarme Typen, die sich den ersten drei Klassen von V. M. Goldschmidt (dies. Jahrb. 1912. I. -67—73-) gut eingliedern und von denen aus sich eine zusammenhängende Reihe von immer basischer werdenden Hornfelsen bis hinab zu sehr kieselsäurearmen Spinell- und Korundhornfelsen verfolgen läßt.

Eine ausführlichere Beschreibung wird nur diesen letztgenannten Typen zuteil, da die anderen nichts wesentlich Neues bieten. Eigentümlicherweise sind die Korundhornfelse bis jetzt nur in der Gestalt von Einschlüssen aus dem Brockengebiet bekannt, gleichwohl läßt ihr enger Zusammenhang mit den normalen Hornfelsen in keiner Weise die Annahme zu, daß es sich bei ihnen um Einschlüsse endogener Natur handle.

An der Zusammensetzung dieser Gesteine beteiligen sich außer den genannten Gemengteilen noch Plagioklas, Orthoklas, Cordierit, Biotit u. a. in sehr wechselnden Mengenverhältnissen.

Ein eigentümliches Gestein sind die „kinzigitartigen“ Hornfelse vom Buchhorst, die sich von den normalen Hornfelsen insbesondere durch ihre reichliche Führung von Almandin und durch ihre gar nicht hornfelsartige, fast der hypidiomorph-körnigen genäherte Struktur unterscheiden.

4. Kalksilikathornfelse, selten.

Von Einschlüssen eruptiver Herkunft lassen sich unterscheiden:

1. Körnige Diabase und Diabasporphyrite; deren Struktur i. a. noch gut zu erkennen ist; die Neubildungen sind hauptsächlich monokliner und rhombischer Pyroxen, Biotit, Eisenerz, seltener Hornblende. Die Plagioklase zerfallen in Körneraggregate. Eine spätere Phase der Umwandlung führt zur Bildung von Zoisit, Muscovit und Prehnit.

2. Tuffe, die ihrer chemischen und mineralogischen Zusammensetzung nach zu den Orthophyrtuffen zu stellen sind; dadurch wird es wahrscheinlich, daß sie, wie auch die Diabase, dem oberen Mitteldevon angehören. An ihrer Zusammensetzung beteiligen sich hauptsächlich: Orthoklas, Plagioklas, Skapolith (bisher im Harze nicht nachgewiesen), Pyroxen, Amphibol,

Biotit, die in sehr wechselnden Mengen- und Strukturverhältnissen zusammentreten. Mehrfach werden die Gesteine von Klüften durchzogen, die mit großen Kristallen von brauner Hornblende, Titanit, Granat, Augit und Prehnit erfüllt sind und in deren Umgebung das anstoßende Gestein zwar die gleiche Mineralzusammensetzung wie der Tuffhornfels besitzt, aber wesentlich größeres Korn hat. Diese Kornvergrößerung ist, wie auch die Mineralausfüllung der Klüfte auf pneumatolytische Tätigkeit zurückzuführen.

Die endogenen Einschlüsse zerfallen in zwei Hauptgruppen: diejenigen von granitischer und die von dioritisch-gabbroider Zusammensetzung. Unter den Gesteinen der ersten Gruppe kann man unterscheiden:

1. solche, die vom umhüllenden Granit der Hauptsache nach nur strukturell abweichen: es sind vereinzelte, porphyrisch struierte Gesteine, die zeigen, daß lokal schon Teile des Granitmagmas verfestigt gewesen sein müssen, ehe dies für den Hauptanteil des Massivs der Fall war, denn die Grenze zwischen Granit und Einschluß setzt quer durch die Strukturelemente des letzteren hindurch. Darin liegt auch der strukturelle Hauptunterschied dieses Typus von Einschlüssen gegen die Gesteine der zweiten Abteilung granitischer Einschlüsse, die sich zugleich auch stofflich vom umgebenden Granit unterscheiden. Es sind dies die aus allen Granitgebieten bekannten „basischen Ausscheidungen". Stofflich weichen sie vom Granit in bekannter Weise durch einen höheren Gehalt an Glimmer und Plagioklas ab, strukturell durch feines Korn, Neigung zu teils kersantitischer, teils sphärolithischer Entwicklung; besonders eigentümlich ist aber ihr Verband mit dem umgebenden Granit, dessen Gemengteile sich zwischen die der Ausscheidung einschieben, so daß man den Eindruck gewinnt, daß in dieser mehrere Generationen von Gemengteilen vorhanden sind, deren jüngste gleichalterig mit der Erstarrung des Hauptanteiles des einhüllenden Granites ist. Sehr oft enthalten diese „grauen Schlieren" auch exogene Einschlüsse, doch ist es sicher, daß sie nicht etwa als resorbierte Einschlüsse zu betrachten sind. Tabellen zeigen ihre chemische Zusammensetzung und geben einen Vergleich mit den granitischen Gesteinen des Gesamtgebietes.

Von anderen endogenen granitischen Einschlüssen werden noch beschrieben: eigentümliche dunkle Augitgranite, Syenite und gneisartige Gesteine.

Die Einschlüsse dioritischer und gabbroider Zusammensetzung gliedern sich genetisch in zwei Typen:

1. Beim Typus Kalte Tal ist der Gabbro zur Zeit der Granitintrusion bereits fest gewesen, er wird vom Granit wie ein fremder Einschluß behandelt, kontaktmetamorph verändert, etc.

2. Einschlüsse vom Typus Hippeln—Gruhe stehen zu dem sie umhüllenden Granit in dem Verhältnis einer basischen Schliere; sie werden nicht von ihm verändert.

Ob die basischen Gesteine des Gebietes etwa durch Auflösung von Diabas im Granit entstanden seien, wird bei Gelegenheit der Besprechung eines Einschlusses von Diabashornfels in einem solchen Dioritballen im

Granit erörtert; die strukturellen Verhältnisse sprechen nicht für diese Annahme.

Die stoffliche Beeinflussung des Granits durch exogene Einschlüsse äußert sich lokal in der Bildung echter Mischgesteine; die Gemengteile der Hornfelse finden sich in Gestalt förmlicher Streuungszonen um diese herum im Granit verteilt, teils mechanisch aus jenen aufgenommen, teils nach Auflösung wieder ausgeschieden, wobei als Neubildung Granat entsteht. Dabei reichert sich der Feldspat der granitischen Gesteine in der unmittelbaren Nachbarschaft der Einschlüsse oft auffällig an, während an anderen Stellen der Granitquarz zu fast reinen, pegmatitartigen Trümern und Adern zusammentritt. Die gleichen Erscheinungen beobachtet man auch in den feinen in die Einschlüsse eindringenden Injektionsadern. Gesteine dieser Art sind an einer Lokalität früher für feldspatführende Quarzite gehalten worden. An den Salbändern solcher Pegmatitquarze zeigt das Nebengestein bisweilen deutliche Kornvergrößerung. **O. H. Erdmannsdörffer.**

H. Schwenkel: Die Eruptivgneise des Schwarzwaldes und ihr Verhältnis zum Granit. (Min. u. petr. Mitt. 1912. 1—174. 8 Taf. 23 Textfig.)

Verf. gibt in enger Anlehnung an Sauer's Auffassung eine sehr ausführliche Beschreibung der Schwarzwälder Eruptiv- (= Schapbach-) Gneise und bekämpft, obwohl er selbst Injektionsphänomene in großem Maßstab annimmt, die insbesondere von H. Philipp vertretene Auffassung, daß auch diese als Injektions- oder Mischgesteine zu betrachten seien und mit den carborischen Stockgraniten in genetischem Zusammenhange stünden.

Die Eruptivgneise, deren Unterscheidungsmerkmale gegen die Sediment- (= Rench-) Gneise genau angegeben werden, sind keineswegs dynamometamorpher Entstehung, also sekundär geschieferte Granite, sondern durchaus primäre Gesteine, deren Paralleltextur der Hauptsache nach die Folge fluidaler Bewegungen ist; die mikroskopische Untersuchung ergibt, daß ihnen wesentliche kataklastische und kristalloblastische Strukturen fehlen, sie besitzen vielmehr eine unzweifelhafte Eruptivgesteinsstruktur, i. a. mit der normalen Ausscheidungsreihenfolge der granitischen Gesteine. Die verschiedenen Abarten stehen zueinander wahrscheinlich im Verhältnis von Konstitutionsschlieren.

Nur die granulitischen Massen innerhalb der Gneisgesteine sind deutlich altersverschieden: sie bilden vielfach Injektionen in normalem Eruptivgneis. Sie sind teils massig, teils feinstreifig, doch ist ihre Paralleltextur unabhängig von der des Schapbachgneises. Sie sind aufzufassen als saure Nachschübe aus dem Magmaherd des Eruptivgneises und bilden ebenso wie die sehr verbreiteten und mit ihnen auch räumlich verknüpften „Primärtrümer" aplitischen und pegmatitischen Charakters, Schizolithe, endogene Injektionen des Gneismagmas.

Die Grenzen von Eruptiv- und Sedimentgneis sind sehr verschwommen und durch die Bildung von Mischgesteinen verschleiert. Auch treten die

Granulite besonders häufig injektionsartig im Renchgneise auf, wobei im allgemeinen die Paralleltextur der Eruptivgneise den alten Schichtflächen konform verläuft. Die sehr intensive Verzahnung, die Eruptiv- und Sedimentgneise im großen wie im kleinen zeigen, ist keineswegs die Folge tektonischer Einflüsse der carbonischen Faltung. Sie ist vielmehr verursacht durch die Intrusion des Gneises in wahrscheinlich sehr alte, präcambrische Sedimente, die gefaltet gewesen sein mögen, deren Faltenbau aber durch diese Intrusion der Gneise zerstört wurde, so daß eine Tektonik im üblichen Sinne nicht mehr nachweisbar ist. Die carbonische Faltung hat die Tektonik des Gneiskomplexes nicht wesentlich verändert; auf sie ist hauptsächlich nur die Intrusion der carbonischen Stockgranite zurückzuführen, wobei allerdings die im großen parallele Orientierung von Gneis und Granit—Syenit merkwürdig bleibt; sie wird auf einen Parallelismus der präcambrischen und carbonischen Schubrichtungen zurückgeführt.

Das Verhalten des Granits zu den Gneisen ist dadurch gekennzeichnet, daß er diese alle bei seinem Empordringen als solche angetroffen hat und daß nirgends der Nachweis zu führen ist, daß Gneise durch Injektion von seiten des Granites entstanden seien. Das ist auch da gültig, wo der Granit seinerseits tatsächlich Injektionsadern in die anstoßenden Gesteine entsendet; diese lassen sich im allgemeinen leicht von den viel älteren „Primärtrümern" des Gneismagmas unterscheiden. Die Kontaktwirkung des Granits auf anstoßende Sedimente des Culm äußert sich in der Bildung von Knotenschiefern, die Gneise werden nur wenig oder gar nicht verändert (außer den Kinzigitgneisen). Das gilt in beiden Fällen auch von den Einschlüssen im Granit.

Während also Philipp [wie auch J. Königsberger; vergl. des Ref. Aufsatz Geol. Rundschau. 1913. **4**. p. 383] Gneis- und Granitbildung in genetischen Zusammenhang bringt und zeitlich einander nähert, sieht Verf. zwischen beiden einen erheblichen zeitlichen Hiatus und bestreitet in einem ausführlichen polemischen Teil jeden Zusammenhang der Gneisbildung mit den Graniten.

O. H. Erdmannsdörffer.

A. Gavelin: Intryck från en exkursion genom Finlands prekambrium. (Geol. För. Förh. **34**. 1912. 221—251.)

—: Ännu några ord om diskordanser i Fennoskandias prekambrium. (Ebenda. 542—568.)

J. J. Sederholm: Om palingenesen i den sydfinska skärgården samt den finska urbergsindelningen. (Ebenda. 285—316.)

—: I urbergsdiskussionen. (Ebenda. 569—572.)

Holmquist, Quensel, Högbom: Föredrag om den urbergs geologiska exkursionen i Finland sommaren 1911. (Ebenda. **33**. 1911. 481—486.)

P. J. Holmquist: Till frågan om urbergs diskordanserna. (Ebenda. **34**. 1912. 386—410.)

Diskussionen aus Anlaß einer von Sederholm im August 1911 geführten Exkursion in das finnische Urgebirge. Gegenstand der Erörterung ist haupt-

sächlich die von Sederholm behauptete Palingenese und die Einschmelzung des von Graniten injizierten Nebengesteins. Quensel und Högbom bemerken, daß die erstere auf schwere chemische Bedenken stoße und daß für die Annahme der letzteren, wenigstens in der sehr weitgehenden Anwendung, die sie durch Sederholm erfahre, die beobachteten Tatsachen nicht hinreichten.

Ein weiterer strittiger Punkt ist die Frage, ob, wie das Sederholm annimmt, die vorcambrischen Schiefer durch mehrere Diskordanzen in verschiedene Stufen geschieden werden können und ob vor allem ein älterer Gneis- und Granituntergrund nachweisbar sei, auf dessen Denudationsebene die Amphibolite, Kalksteine, Glimmerschiefer, Gneise und Quarzite der untersten präcambrischen Ablagerungen aufruhen, oder ob, wie Holmquist behauptet, die älteren vorcambrischen superkrustalen Bildungen eine Einheit, den „Basalkomplex", bilden, der älter ist als alle Granite und Gneisgranite und daß also auch zwischen den einzelnen Gliedern der älteren präcambrischen Ablagerungen bis zur Dalslandsserie, d. h. bis zur Basis der kulevischen Abteilung Sederholm's, keine Diskordanzen bestehen. Letzteres ist auch im ganzen die Auffassung Högbom's. Die Diskussion, in welcher hinsichtlich des Basalkonglomerates Gavelin auf Sederholm's Seite steht, dreht sich u. a. um die eigentliche Natur dieser breccienartigen Gebilde, welche von Sederholm für eine echte Bodenbreccie an der Auflagerungsfläche der Schiefer über dem Granit gehalten werden, während Holmquist nachdrücklich die Möglichkeit einer Eruptiv- oder Reibungsbreccie betont. **Bergeat.**

Longchambon: Contribution à l'étude du Métamorphisme des Terrains secondaires dans les Pyrénées orientales et ariégoises. (Bull. d. Services Carte geol. France. XXI. **131**. 1912.)

L. Bertrand hat in seinem zusammenfassenden Werk über die Tektonik der östlichen und zentralen Pyrenäen (Bull. d. Services Carte géol. France. XVII. **118**) eine Theorie über die Entstehung der ultrabasischen Gesteine vom Charakter des Lherzolithes aufgestellt, wonach diese als ein Aufschmelzungsprodukt am Grunde der mittelpyrenäischen Geosynklinale zu betrachten seien, da entstanden, wo diese bis in die Zone der Granitisation hinabreichte.

Verf. des vorliegenden „Beitrags zur Chemie der Geosynklinalen" führt diesen Gedanken weiter aus, und zwar ebenfalls ganz im Sinne der die französische Petrographie beherrschenden Anschauungen von Michel-Lévy, Lacroix, Termier. Die Arbeit ist in ihren Konsequenzen sehr charakteristisch und geeignet, in die Denkweise dieser Schule einen Einblick zu erhalten.

Das aus Trias, Jura und Kreide zusammengesetzte Kalkband zwischen der südlichen zentralen Zone und dem nördlich davon gelegenen kristallinen Massiv des Nappe B, das die Lherzolithe vorzugsweise enthält, zeigt auf seiner ganzen Erstreckung eine deutliche Umwandlung in Marmor und silikatführende Kalke, die, wie besonders die Untersuchungen von Lacroix ergeben haben, in der Gegend der Lherzolithe außerordentlich intensiv wird, im ganzen aber unabhängig davon erscheint, also auf eine regionale Ursache zurückgeführt werden muß. Diese Umwandlungen sind nicht nur physikalischer, sondern

auch chemischer Art: die Mergel des Albien z. B. nehmen mit fortschreitender Metamorphose immer mehr SiO_2, Al_2O_3 und Alkalien auf. Die darunter liegenden Kalke des oberen Aptien sind dipyrisiert, darunter folgt eine silikatfreie Marmorzone, das untere Aptien, die über dem Dolomitmarmor des mittleren Jura liegt. Eine zweite Zone von Dipyrkalken liegt noch tiefer, im Lias. In diesen Silikatbänken ist die Bildung der Silikate lediglich auf die Verarbeitung der ursprünglichen Verunreinigungen, nicht auf Substanzzufuhr zurückzuführen, wie die mitgeteilten Analysen zweifellos beweisen.

Die allgemeine Verbreitung dieser Erscheinungen führt zu dem Schluß, daß die Zunahme des metamorphen Phänomens mit Annäherung an den Lherzolith nicht in üblicher Weise als Wirkung und Ursache zu betrachten sei, sondern daß beide das Resultat einer gemeinsamen Ursache darstellten. Diese Ursache ist das granitische Magma, das in geringer Tiefe unterhalb der Achse der Geosynklinale anzunehmen ist.

Um diesen Nachweis zu führen, war es nötig, den bisher fehlenden geologischen Zusammenhang zwischen dem Granit der Tiefe und den Lherzolithen zu finden, welch letztere bisher als selbständige Intrusivmassen in den mesozoischen Gesteinen angesehen worden waren (Lacroix). Derartige Zwischengesteine glaubt Verf. nun in der Tat beobachtet zu haben, und zwar in Gestalt einer Zone von Amphibol- und Pyroxengneisen, die sich in der Gegend zwischen Vicdessos und Lherz zwischen den Granit des nördlich anstoßenden Massivs des troix Seigneurs und die Lherzolithmassen des Kalkbandes einschiebt, bezw. im Untergrund der ringsum von Kalk umgebenen Lherzolithpartien vermutet wird. Auch Ophite kommen in diesem Zusammenhange vor. Die Erscheinungen sind also bis zu einem gewissen Grade den von Lacroix am Granite von Querigut beschriebenen analog, dessen randliche Teile am Kontakt mit devonischen Kalken in Diorite, Gabbros und ultrabasische Gesteine übergehen.

Durch die Assimilation der kalkigen Teile des Jura entstehen die kalkreicheren Gesteine Ophit und Ariégit. Für die Entstehung der Mg-reichen Gesteine hatte Lacroix angenommen, daß ein vorher durch Exomorphose magnesiareich gewordener Kalk durch seine Assimilation die Veranlassung zur Bildung von Peridotiten gegeben habe. Ähnlich nimmt Verf. an, der Lherzolith sei das Aufschmelzungsprodukt der jurassischen Dolomite durch ein infolge der Absorption der Liasschichten schon sehr kalkreiches Magma. Der Lherzolith wäre also eine „metamorphe Fazies der Juradolomite", die kalkreichen Gesteine eine solche der Liaskalke.

Den Vorgang bei dieser Dolomitassimilation denkt sich Verf. folgendermaßen: Da $MgCO_3$ sich bei steigender Temperatur früher zersetzt als $CaCO_3$, tritt eine Entdolomitisierung ein, es bilden sich Magnesiasilikate in Kalkmarmor, die sich „wahrscheinlich" in bestimmten Lagen konzentrieren [wie? Ref.], dem späteren Lherzolith; der entdolomitisierte Teil liefert die Ophite. Auf diesem Wege entsteht der sehr heterogene Aufbau der Lherzolithmassen in situ.

Die basischen und ultrabasischen Gesteine stellen im Sinne von Michel-Lévy die nicht flüchtige „partie scorie" seines Grundmagmas dar. Die Alkalien dieses Magmas werden durch das Einschmelzen der Carbonate in Freiheit gesetzt und entweichen „stürmisch" mit SiO_2 und Al_2O_3 als „partie fumerolle",

die zur Bildung von Apliten und Pegmatiten führt, oder in tonigen Sedimenten, wie dem Albien, fixiert wird und Silikate bildet. Reine Kalke und Dolomite werden von ihnen nicht angegriffen.

Diese Theorie erklärt aber auch den weiteren Umstand, daß die Granite, Diorite und Peridotite von Querigut megapotassisch sind (k/n = 0,96), die Gesteine des vorliegenden Gebietes megasodisch (k/n = 0,22). Die Digestion hat bei Querigut lediglich Schiefer und Kalke betroffen; hier aber fehlt zwischen Lias und dem darunter folgenden Granit die ganze Trias, die in diesem Gebiete Gips und Steinsalz führt, und die vom Granit ebenfalls mit absorbiert worden sein muß. Die Assimilation dieser Schichtglieder ist es, die nicht nur die eben erwähnten chemischen Verschiedenheiten hervorgerufen hat, und z. B. den persodischen Charakter der zwischen Granit und Lherzolith gelegenen Pyroxengneise bedingt, sondern die auch die für den Lherzolithkontakt so ungemein bezeichnende Entwicklung von Dipyr, z. B. die dipyrisierten Ophite verursacht, da diese „partie fumerolle" besonders reich an den hierzu erforderlichen Stoffen Na und Cl ist.

Für diese Deutung werden auch die Verhältnisse anderer Gebiete herangezogen: so treten z. B. nach Curie und Flamand im algerischen Atlas in der Nähe von Ophiten, die in salz- und gipsführender Trias aufsetzen, ebenfalls dipyrreiche Kontaktgesteine auf, während andere Vorkommnisse, in deren Nähe diese Gesteine fehlen, auch diese natronreichen Bestandteile vermissen lassen. **O. H. Erdmannsdörffer.**

V. M. Goldschmidt: Geologisch-petrographische Studien im Hochgebirge des südlichen Norwegens. I. Ein cambrisches Konglomerat von Finse und dessen Metamorphose. (Vid. Selsk. Skr. mat.-naturv. Kl. 1912. No. 18. Kristiania. 18 p. 5 Taf.)

Die vorliegende Abhandlung ist eine erste Mitteilung über Untersuchungen betreffend die Regionalmetamorphose in Norwegen, mit denen Verf. seit einiger Zeit beschäftigt ist. Zweck dieser Arbeiten ist die petrographische Beschreibung der metamorphen Gesteine und Klarlegung der geologischen Bedingungen ihrer Entstehung.

Verf. beschreibt, nach einem kurzen geologischen Überblick, ein von ihm aufgefundenes cambrisches Basalkonglomerat von Finse an der Bergensbahn. Von diesem Basalkonglomerat aus erstrecken sich Sedimentgänge in die Unterlage, den präcambrischen Granit. In einem solchen Sedimentgang wurde das untercambrische Leitfossil *Torellella laevigata* in zahlreichen Exemplaren gefunden. Die cambrosilurischen Sedimente des Gebiets sind während der kaledonischen Gebirgsbildung stark umgewandelt worden, und zwar zu Gesteinen vom Typus der Quarz-Muscovit-Biotit-Schiefer und Quarz-Muscovit-Chlorit-Schiefer. Durch Streßwirkungen ist das Cambrosilur stark ausgewalzt und parallel struiert worden. Von besonderem Interesse ist nun das Verhalten der cambrischen Sedimentgänge, welche durch ihre Einbettung in den massiven Granit der Unterlage vor Streß geschützt waren. Die Gesteine der Sedimentgänge zeigen keine Streßwirkungen, nur der Überlastungsdruck und die er-

höhte Temperatur haben hier die Metamorphose bewirkt. Dementsprechend zeigen die Sedimente der Gänge denselben Mineralbestand wie die überlagernden Schiefer, nämlich Quarz-Muscovit-Biotit; aber das Fehlen jeglicher Parallelstruktur unterscheidet sie deutlich von den gewöhnlichen Produkten der Regionalmetamorphose und im Dünnschliff erinnern sie sehr an gewisse Kontaktgesteine. Umgekehrt können bekanntlich Kontaktgesteine durch Hinzutreten lokaler Streßwirkungen den Habitus regionalmetamorpher kristalliner Schiefer annehmen. Besonders deutlich zeigt sich der Unterschied in der Streßwirkung an Konglomeratgesteinen. Während unmittelbar über der schützenden Granitmasse die Gerölle bis zur Unkenntlichkeit ausgewalzt sind, läßt sich in den Sedimentgängen keinerlei mechanische Beanspruchung der Gerölle nachweisen; hier konnten sich die zarten Schalen von *T. laevigata* inmitten eines Quarzkonglomerats unbeschädigt halten. Die quantitative Analyse eines metamorphen Tongesteins aus einem Sedimentgang zeigte die stoffliche Übereinstimmung mit gewöhnlichen Tonschiefern.

Stellenweise ist auch die unmittelbare Oberfläche des alten Granits in geringer Dicke verschiefert worden und losgerissene Blöcke des Granits sind in die überlagernden Sedimente verfrachtet worden. Der Granit ist zu einem dünnschieferigen Granitgneis ausgewalzt worden, der Orthoklas ist zu Mikroklin geworden, der starke Zertrümmerung erkennen läßt, der Quarz ist völlig zu Mosaik zermalmt. Neugebildete Glimmer halten sich vorzugsweise an Klüfte, welche das Gestein in der Schieferungsrichtung durchsetzen. Eine quantitative Analyse dieses Gneises ergab nahe stoffliche Übereinstimmung mit einer solchen von Granit aus der Unterlage. **V. M. Goldschmidt.**

V. M. Goldschmidt: Geologisch-petrographische Studien im Hochgebirge des südlichen Norwegen. II. Die kaledonische Deformation der südnorwegischen Urgebirgstafel. (Vid. Selsk. Skr. mat.-naturv. Kl. 1912. No. 19. Kristiania. 11 p. 1 Textfig.)

Zur Zeit der kaledonischen Faltung bestand das südliche Norwegen, wie überhaupt Fennoskandia, aus einer kristallinen Urgebirgstafel, überdeckt von einem relativ dünnen Mantel eocambrischer, cambrischer und silurischer Sedimente.

Während das Studium der Tektonik bisher wesentlich die Vorgänge in dem leicht beweglichen Sedimentmantel umfaßte, sucht Verf. die Deformation des kristallinen Untergrundes während der kaledonischen Gebirgsbildung festzustellen. Hierzu ist es notwendig, die jetzige Form der alten Tafel festzustellen; dies kann auf folgende Weise geschehen. Jedem Punkt einer topographischen Karte entspricht eine bestimmte jetzige Meereshöhe der Formationsgrenze zwischen dem Urgebirge und den paläozoischen Sedimenten. Werden diese Höhen auf einer Karte eingetragen und Punkte gleicher Höhe durch Kurven verbunden, so erhält man das Relief der Urgebirgsoberfläche. Unter Berücksichtigung der Form, welche diese Oberfläche vor der Faltung besessen hat, läßt sich die Deformation feststellen, sie besteht wesentlich in der Bildung eines großen Grabens, welcher das südliche Norwegen von SW. nach NO. durch-

zieht. Dieser Graben ist kein Bruchgraben, sondern ein Faltungsgraben, eine Art von Synklinale, deren Ränder ohne Bruch absinken. Jünger als diese Faltung der Urgebirgstafel sind die Spaltenverwerfungen, die vorwiegend im östlichen Norwegen auftreten und zu deren Wirkungen der große Bruchgraben des Kristianiagebiets gehört.

Der Faltungsgraben des südlichen Norwegen findet seine unmittelbare nördliche Fortsetzung in Form des Trondhjemsfeldes, in dem er bis 64° N. verfolgt werden kann. Im Westen zweigen mehrere kleinere Gräben von ihm ab, darunter die Bergensbögen, im Osten wird er von einem unvollkommenen Parallelgraben begleitet. Auch in der Tektonik des nördlichen Norwegen scheint ein großer Faltungsgraben von Bedeutung zu sein.

Die Faltungsgräben werden in ihrer ganzen Ausdehnung von Tiefengesteinen kaledonischen Alters begleitet, es sind dies Gesteine der Alkali—Kalkreihe, wie Granite, Syenite, Diorite, Labradorfelse, Gabbros, Norite, Peridotite usw., im Gegensatz zu den Alkalieruptiven des benachbarten Bruchgrabens, des Kristianiagebiets. Diese Tiefengesteine sind wahrscheinlich eben durch die Herabfaltung der Urgebirgstafel emporgedrückt worden. Dieselben Eruptivgesteine, welche in den Faltungsgräben autochthon auftreten, finden sich an der Südostseite des großen Faltungsgrabens in Form kristalliner Decken, die an ihrer Unterseite stark umgewandelt sind, die Granite in Mylonitgneise, die Gabbros und Norite in grüne Schiefer. Wahrscheinlich haben diese Decken ihre Wurzeln unter den kaledonischen Tiefengesteinen des Grabens. Auch Überschiebungen präkaledonischer Gesteinsmassen dürften auf Wurzeln im großen Faltungsgraben zurückzuführen sein.

Die Regionalmetamorphose des Cambrosilurs zeigt ebenfalls Beziehungen zu dem Faltungsgraben, die Metamorphose ist am stärksten im Graben selbst, am schwächsten am weitesten vom Graben entfernt. Im Graben treffen wir Gesteine vom Typus der Granat-Biotit-Schiefer, dann Biotit-Schiefer, Chlorit-Schiefer und endlich unmetamorphe Tonschiefer.

Für diese Tatsache bieten sich zwei Erklärungen. Erstens wurden die cambrosilurischen Gesteine bei der Gebirgsbildung im Graben am tiefsten versenkt. Zweitens mußten die kaledonischen Tiefengesteine, welche vom Graben nach außen geschoben wurden, ihre Unterlage umwandeln, und zwar um so mehr, je heißer sie waren, je näher sie sich bei ihren Wurzeln befanden.

V. M. Goldschmidt.

V. M. Goldschmidt: Die Gesetze der Gesteinsmetamorphose, mit Beispielen aus der Geologie des südlichen Norwegen. (Vid. Selsk. Skr. mat.-naturv. Kl. 1912. No. 22. Kristiania. 16 p. 1 Textfig.)

Die Abhandlung enthält eine allgemeine Darlegung der Druck- und Temperaturverhältnisse bei der Gesteinsmetamorphose. Wählt man auf einer graphischen Darstellung Druck und Temperatur als Koordinatenachsen, so entspricht jeder Art der Gesteinsmetamorphose ein bestimmtes Feld im Diagramm. Die genaue Lage der einzelnen Felder, z. B. des Feldes für Kontaktmetamorphose, läßt sich teils aus geologischen Daten, teils aus den entstandenen

Mineralien und Mineralkombinationen bestimmen. Das Gesamtgebiet, in welchem Gesteinsmetamorphose verlaufen kann, ist in der Richtung hoher Temperaturen durch das Gebiet der Schmelzung begrenzt, in dem Gebiet tiefer Temperaturen durch die niedrigste Temperatur, bei welcher eine Umbildung der Gesteine in der Erdkruste tatsächlich stattfindet.

Das Drucktemperaturgebiet der Gesteinsmetamorphose wird von Trennungslinien durchzogen, welche die Stabilitätsgebiete bestimmter Mineralien und Mineralkombinationen umgrenzen. Die wichtigste dieser Trennungslinien bezieht sich auf die Reaktion Kalkspat + Quarz = Wollastonit + Kohlensäure. In gewöhnlichen Sedimentgesteinen findet sich Calcium nur in Form des Carbonats, zur Bildung kalkhaltiger Silikate muß die Kohlensäure durch Kieselsäure verdrängt werden. Geschieht diese Reaktion in einem geschlossenen Raum, kann die Kohlensäure also nicht entweichen, so kann man im allgemeinen sagen, daß Temperaturerhöhung die Silikatbildung begünstigt, Druckerhöhung sie dagegen hindert. Würde man den Gleichgewichtsdruck für die einzelnen Temperaturen kennen, so könnte man die Bildung des Kalksilikates als ein geologisches Thermometer benützen. Mittelst des Wärmetheorems von W. Nernst läßt sich eine angenäherte Berechnung durchführen, indem die Wärmetönung der Reaktion bekannt ist (Q = 25 300 Kal.) und auch für die chemische Konstante der Kohlensäure der Zahlenwert bekannt ist (C = 3,2). Die Kohlensäuretension p, ausgedrückt in Atmosphären, ist mit der absoluten Temperatur durch folgende Näherungsgleichung verknüpft:

$$\log . p = - \frac{Q}{4{,}571\ T} + 1{,}75 \log . T + C.$$

Auf diese Weise erhält man eine Trennungskurve, welche das Diagramm in zwei Hälften teilt. In der einen Hälfte des Diagramms finden sich diejenigen Temperaturdruckwerte, bei welchen Quarz neben Kalkspat stabil ist, in der anderen Hälfte findet man die Bildungsbedingungen für Wollastonit. Ähnliche Grenzkurven erhält man für andere kalkhaltige Silikate, wie Grossular, Epidot usw.; man kann daher ganz allgemein zwei Typen der Gesteinsmetamorphose unterscheiden, einen quarz-calcitischen Typus und einen wollastonitischen, je nach dem Fehlen oder Auftreten von kalkhaltigen Silikaten in metamorphen Sedimenten. In metamorphen Eruptivgesteinen und Tuffen, welche schon primär Calcium in Silikatform enthalten haben, läßt sich eine solche Trennung natürlich nicht durchführen. Andere Grenzkurven können für das Auftreten wasserhaltiger und wasserfreier Verbindungen berechnet werden, sobald man die Wärmetönung der Entwässerung kennt. Die Anwendung der theoretischen Erörterungen auf bestimmte geologische Fälle wird an einigen Beispielen gezeigt. **V. M. Goldschmidt.**

Erdmannsdörffer, O. H.: Die Entstehung der Schwarzwälder Gneise. (Geol. Rundschau. 1913. 4. 383—388.)

Freudenberg, W.: Der Trias-Gneis-Kontakt am Ostrande des Adulamassivs (Graubünden). Ein Beitrag zur Altersfrage der alpinen Zentralmassive und Massengesteine. (Dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXXVI. 1913. 282—331. 5 Taf.)

Goldschmidt, V. M.: Zu Herrn Niggli's Abhandlung: Über metamorphe Gesteinsserien. (Min.-petr. Mitt. **31**. 695—696. 1912.)

Sederholm, J. J.: Über ptygmatische Faltungen. (Dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXXVI. 1913. 491—512. 1 Taf. 16 Fig.)

Koenigsberger, J.: Antwort an die Bemerkungen der Herren V. M. Goldschmidt, J. Rekstad, Th. Vogt. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 520—526.)

Verwitterung. Bodenkunde.

Himmelbauer, A.: Bemerkung zu meinem Referate: Die Bedeutung der Kolloidchemie für die Mineralogie. (Min.-petr. Mitt. **31**. 696. 1912.).

Tucan, F.: Bauxit in neuem Licht. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 495—498.)

Stremme, H.: Die Bodenkarten der landwirtschaftlichen Versuchsstation zu Rostock. (Geol. Rundschau. 1913. **4**. 389—392.)

Experimentelle Petrographie.

Jaeger, F. M.: Eine Anleitung zur Ausführung exakter physiko-chemischer Messungen bei höheren Temperaturen. Groningen 1913. 152 p. 35 Fig.

Leitmeier, H.: Bemerkungen über die Unterschiede in den Angaben von Schmelzpunkten der Silikate. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 513—516.)

Bowen, N. L.: Die Schmelzerscheinungen bei den Plagioklas-Feldspaten. (Zeitschr. f. anorgan. Chem. 1913. **82**. 283—307. 3 Fig.)

Tursky, F.: Ein Beitrag zur Kenntnis des binären Systems: $CaSiO_3$—CaF_2. (Zeitschr. f. anorgan. Chem. 1913. **82**. 315—322. 4 Fig.)

Pascal, P.: Das ternäre System Tonerde—Fluorit—Kryolith. (Zeitschr. f. Elektrochem. 1913. **19**. 610—613.)

Whitman, A. R.: The vadose synthesis of Pyrite. (Econ. Geol. 1913. **8**. 455—468.)

Grout, F. F.: On the behavior of Cold Acid Sulphate Solutions of Copper, Silver, and Gold with Acid Extracts of Metallic Sulphides. (Econ. Geol. 1913. **8**. 407—433.)

Europa.

a) Skandinavien. Island. Faröer.

Th. L. Watson: Kragerite, a Rutile-bearing Rock from Krageroe, Norway. (Amer. Journ. of Sc. **184**. 509—514. 1 Fig. 1912.)

Verf. untersucht Handstücke eines von Broegger als Kragerit bezeichneten aplitischen Differentiationsprodukts eines Gabbromagmas, das fast ausschließlich aus Albit und Rutil besteht; das Mikroskop zeigte noch die Anwesenheit von etwas Kalifeldspat und Quarz. Der Rutil tritt in Gebilden auf, die von kleinen mikroskopischen Kriställchen bis zu unregelmäßig be-

grenzten Körnern von 1 mm Durchmesser anwachsen; er ist älter als Feldspat und Quarz und erscheint als Ausscheidung aus dem Schmelzfluß. Möglichst reiner Rutil gab bei der Analyse die unter I verzeichneten Werte; II gibt die chemische Zusammensetzung des Kragerit.

	I. Rutil von Krageroe		II. Kragerit von Krageroe
TiO^2	97,68	SiO^2	50,52
SiO^2	1,06	TiO^2	25,00
FeO	0,81	Al^2O^3	13,98
Cr^2O^3	0,39	Fe^2O^3	0,49
V^2O^3	0,55	FeO	0,16
Sa.	100,49	MnO	nicht vorh.
Anal.: Wm. M. Thornton jr.		MgO	0,34
Spez. Gew. 4,225		CaO	1,05
		Na^2O	6,18
		K^2O	1,00
		H^2O-	0,20
		H^2O+	0,30
		P^2O^5	Sp.
		CO^2	nicht vorh.
		S	0,12
		Sa.	99,34
		Anal.: J. W. Watson.	

Milch.

N. Sundius: Pillow-lava from the Kiruna District. (Geol. Fören. Förh. **34**. 1912. 317—332.)

Die tiefste Stufe der um Kiruna bekannten Gesteinsfolge bilden die von Tuffen begleiteten, von marinen Konglomeraten überlagerten „Natrongrünsteine". Verf. beschreibt eine Wulstlava von den Bergen Valkeassiipivaara und Pahtosvaara. Sie besteht aus den kissenförmigen, bis 0,5 m dicken, ineinandergepreßten Wülsten und aus einer vom Verf. nicht sinngemäß als „Schlieren" bezeichneten Zwischenmasse, so daß das Gestein etwas an ein Agglomerat erinnert. In den durch Druck weniger veränderten Vorkommnissen dieses metamorphen Gesteins wird die Zwischenmasse aus grüner Hornblende in bandförmigem Wechsel mit Skapolith gebildet; letzterer entspricht einem kieselsäurereicheren Mizzonit. Akzessorisch treten noch Biotit, Epidot, Titanit und Apatit auf. Infolge der sekundären Mineralbildung besteht keine scharfe Grenze zwischen der Zwischenmasse und den Kissen, vielmehr greift die Hornblendebildung aus der ersteren in die letzteren über. Die äußerste, ehedem jedenfalls glasige Rinde der „Kissen" zeigt noch zumeist mikrolithische Plagioklase inmitten einer Anreicherung von dunkelbraunem Pigment, das wahrscheinlich aus Erz oder Titanit besteht; sie ist nur wenige Millimeter dick. Nach innen folgt dann eine gleichfalls nur wenige Millimeter dicke Zone von durchstäubtem Skapolith, der die Stelle von ehemaligem Plagioklas einnimmt.

darauf stellen sich mehr und mehr immer größere Feldspatleisten neben Hornblende ein und der Kern der Kissen besteht schließlich aus Feldspat, Hornblende, Chlorit und winzigen braunen Körnchen, die für Leukoxen gehalten werden. Die grüne Hornblende bildet darin einheitliche Massen, die wahrscheinlich sekundär aus dem teilweise glasigen Gestein entstanden. Die größeren Feldspäte werden höchstens 0,9 mm lang, die feineren Leisten erreichen nur 0,2—0,3 mm Länge und 0,008—0,025 mm Dicke. Es handelt sich wahrscheinlich um Oligoklasalbit, mitunter vielleicht auch um kieselsäurereichere Mischungen. Nahe der äußeren Rinde sind höchstens 6—7 mm große, senkrecht zur Oberfläche verlängerte Mandelräume zu erkennen, die mit Hornblendeaggregaten erfüllt sind. Daneben finden sich auch Pseudomorphosen desselben Minerals, wahrscheinlich nach Olivin.

Die Skapolithführung des Gesteines verdient insofern Interesse, als sie wohl nicht auf eine einfache Umkristallisation, sondern auf eine spätere Stoffzufuhr zurückzuführen ist. Skapolith kommt vielfach in der Gegend südlich von Kiruna vor und seine Bildung ist nicht auf Gesteine von bestimmter Art beschränkt. Es scheint sich um einen Prozeß von regionaler Bedeutung zu handeln.

Verf. erörtert zum Schlusse ausführlicher, unter Angabe der umfangreichen Literatur, die Entstehungsweise der „pillow-lavas". **Bergeat.**

Sobral, J. M.: Contributions to the geology of the Nordingrå Region. Upsala 1913. 177 p. 13 Taf.

c) Deutschland.

S. Martius: Beiträge zu den Fragen nach der Ursprungsstelle der weißen Bimssteintuffe, dem Ursprungsort und der Entstehungsweise des Trasses, unter besonderer Berücksichtigung des Nettetaler Trasses im Laacher Seegebiet. Mit Nachtrag. (Verh. d. naturhist. Ver. d. preuß. Rheinl. u. Westf. **68**. 1911. 381—472. Diss. Bonn 1911.)

Um die vielumstrittene Frage nach der Ursprungsstelle der weißen Bimssteintuffe ihrer Lösung näher zu bringen, sind die großen basaltischen Auswürflinge näher untersucht worden, die bei Niedermendig mitten in den Bimssteinen auftreten und nur gleichzeitig mit ihnen niedergefallen sein können. Ref. hatte auf Grund seiner Beobachtungen schon früher die Ansicht ausgesprochen, daß eine Eruptionsstelle der weißen Bimssteine bei Niedermendig, außerhalb der Umwallung des Laacher See zu suchen sei (dies. Jahrb. 1911. II. -230-), die eingehenden Untersuchungen des Verf.'s bestätigen dies. Es wird nachgewiesen, daß die eine Hälfte der großen basaltischen Auswürflinge mit der bekannten Niedermendiger Mühlsteinlava und der Lava des Thelenbergs, die andere Hälfte aber, wie in einem Nachtrag mitgeteilt wird, mit der Lava

des unteren, durch einen Brunnen der Brauerei der Brüdergemeinde erreichten Lavastrom identisch ist, daß sie aber verschieden sind von all den Lavagesteinen, die rings um den Laacher See anstehen. Hieraus ergibt sich, daß eine Ausbruchsstelle der weißen Bimssteine da zu suchen ist, wo die beiden Niedermendiger Ströme übereinandergeflossen sind, d. h. in der Umgebung des Michels'schen Tagebaues.

Die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung aller rings um den Laacher See und der weiteren Umgebung von Niedermendig anstehenden Lavagesteine werden ausführlich mitgeteilt; nach ihrem wesentlichen Mineralbestand können die Laven eingeteilt werden in:

1. Leucitbasanit, Leucitnephelinbasanit mit Übergängen zu Leucitbasalt, Leucitnephelinbasalt und Leucittephrit. Hierzu gehört die Mehrzahl der Laven, welche die Kuppen rings um den Laacher See bilden, sowie solche von Obermendig, Plaidter Humerich, Korretsberg, Nickenicher Weinberg etc. und der untere Lavastrom bei Niedermendig (Brunnen der Brüdergemeinde).
2. Leucittephrit und Leucitnephelintephrit mit Übergängen zu Leucitit und Hauynit. Hierher gehört vor allem die bekannte Niedermendiger Mühlsteinlava und die am Ostabhang des Thelenbergs lose herumliegenden Lavablöcke.
3. Basalte verschiedener systematischer Stellung.

Die Identität der Lava des oberen Niedermendiger Stromes mit den am Thelenberg auftretenden Blöcken sowie ihre Verbreitung weist darauf hin, daß dieser Lavastrom im Bezirk des Thelenbergs seinen Ursprung hat.

Andere Ausbruchsstellen der weißen Bimssteine sind auf der Nordseite, ebenfalls außerhalb der Umwallung des Laacher Sees zu suchen, dagegen konnte kein Beweis dafür erbracht werden, daß der Laacher See selbst weiße Bimssteintuffe geliefert habe. Verf. glaubt jedoch den Ursprungsort des Trasses im Laacher See suchen zu dürfen; er nimmt an, daß der Traß Eruptionsgebilden seine Entstehung verdanke, die weder mit Schlammströmen, noch mit „absteigenden Wolken" (Völzing, dies. Jahrb. 1911. II. -228-) zu identifizieren seien, vielmehr Übergänge zwischen beiden darstellen, daß bei der Ablagerung des Trasses Wasser mitgewirkt habe und dieses Wasser aus dem damals schon vorhandenen Laacher See stamme und bei der Eruption der Bimssteine, aus denen der Traß entstanden ist, emporgeblasen worden sei. In diesem Sinne hätte also auch der Laacher See selbst weiße Bimssteine geliefert, denn der Traß besteht daraus, diese wären aber nicht als lockere und trockene Massen niedergefallen wie die, welche außerhalb der Umwallung ausgebrochen sind, sondern zugleich mit den Wassermassen, und eben deswegen in der Richtung nach den Talniederungen niedergegangen.

Auf einer Kartenskizze ist die durch Aufschlüsse festgestellte sowie die vermutliche Verbreitung des Trasses im Nettetal, das Verbreitungsgebiet der großen basaltischen Auswürflinge und die Stromrichtung der Niedermendiger Basaltlava dargestellt. **R. Brauns.**

O. Dreibrodt: Beitrag zur Kenntnis des diopsidführenden Brockengranitits und zur Baueritisierung. Dissert. Leipzig 1912. 47 p.

Der erste Teil enthält eine Darstellung einiger Typen von augitführenden Graniten des Brockenmassivs nach quantitativ mineralogischer und chemischer Zusammensetzung.

Analysiert wurde das Vorkommen von den Wolfsklippen (Anal. 1), ferner der Biotit, Orthoklas und Plagioklas aus demselben Gestein (Anal. 2—4).

[Der Auffassung, daß die sehr charakteristische grüne Farbe des Feldspats dieser Gesteine von fein verteiltem Muscovit herstamme, kann Ref. sich nicht anschließen. Auch völlig frische homogene Feldspäte sind grün gefärbt. Die Farbe bleicht am Licht langsam aus, beim Erhitzen verschwindet sie.]

1. Diopsidgranit. Wolfsklippen.
2. Biotit aus 1. (40,05 Ol, 59,95 Musc.).
3. Orthoklas aus 1. ($Or_{87}\ Ab_{13}$); $2V = 58^0\ 4'$.
4. Plagioklas aus 1. ($Ab_{75}\ An_{25}$).

	1.	2.	3.	4.
SiO_2	67,50	38,58	64,73	62,14
TiO_2	0,09	0,62	—	—
Al_2O_3	14,47	15,43	18,41	23,91
Fe_2O_3	1,23	8,14	—	—
FeO	5,29	14,28	—	—
MnO	Sp.	Sp.	—	—
MgO	2,25	10,99	—	—
CaO	1,75	1,43	0,34	5,22
Na_2O	1,75	1,95	1,49	8,76
K_2O	5,35	7,31	15,18	Sp.
H_2O	0,53	1,39	0,03	0,04
	100,21	100,12	100,18	100,07
G.	—	3,103	2,543	2,658

Der zweite Teil der Arbeit bringt die genauen Zahlen für die von Rinne unter dem Namen Baueritisierung bereits vorläufig mitgeteilte Erscheinung des kristallographischen Abbaues dunkler Glimmer (vergl. dies. Jahrb. 1912. I. -26-).

Das Ausgangsmaterial, Biotit von Brevig, hat die Zusammensetzung unter 1. Das mit CO_2-haltigem Wasser 3 Wochen lang behandelte Produkt entspricht der Analyse 2 a, das 5 Wochen ebenso behandelte Analyse 2 b. Die künstliche Baueritisierung mit konz. HCl führt nach 6 Stunden zu der Zusammensetzung von 3 a und 3 b, die mit verdünnter H_2SO_4 zu den Analysen 4 a, b und c.

Die Tendenz dieses Abbaus führt also zur Auslaugung der Basen und zu einem Endprodukt $SiO_2 . xH_2O$, unter Erhaltung der kristallographischen Struktur, die auch das Glühen der Reaktionsprodukte überdauert.

	1.	2a.	2b.	3a.	3b.	4a.	4b.	4c.
SiO_2 . .	35,05	38,03	39,02	89,99	91,85	76,26	83,93	85,10
TiO_2 . .	1,95	3,41	2,23					
Al_2O_3 .	16,18	15,64	15,46	1,07	1,01	1,53	1,57	1,06
Fe_2O_3 .	8,34	11,00	10,39					
FeO . .	24,56	15,18	18,74					
MgO . .	3,67	2,09	1,89	0,75	0,45	0,83	0,34	0,36
CaO . .	Sp.	—	—	—	—	—	—	—
MnO . .	1,00	0,79	0,62	—	—	—	—	—
Na_2O .	2,41	2,69	1,37	—	—	—	—	—
K_2O . .	5,09	5,67	4,50	—	—	—	—	—
H_2O . .	2,36	6,25	6,46	7,99	7,34	21,38[1]	13,72	12,99
	100,61	100,75	100,68	99,80	100,65	100,00	99,56	99,51

Der Wassergehalt der baueritischen Endprodukte ist in hohem Grade von dem Dampfdruck bezw. der Temperatur der Umgebung abhängig. Bei 200° z. B. nimmt er um 7,39—8,71% ab. **O. H. Erdmannsdörffer.**

---

h) Italien. Sizilien. Sardinien.

E. Manasse: Ricerche petrografiche e mineralogiche sul Monte Arco (Isola d'Elba). (Atti Soc. Tosc. Sc. natur. Memor. **28**. 3—83. Tav. V, VI. Pisa 1912.)

Der Mte. Arco liegt im östlichen Teile von Elba zwischen den Tälern von Ortano und von Terranera, ca. 4 km nördlich vom Rio Marina und 8 km südlich vom Kap Calamita; sein Gipfel erreicht 300 m, seine Flanken sind flach und regelmäßig und von zahlreichen Hügelchen bedeckt. Die Gesteinslagen fallen gegen Westen ein. Zu unterst beobachtet man schieferige Hornfelse (Leptynolithe), die von aplitischen und pegmatitischen Gängen durchsetzt sind; diese weisen stets endogen kontaktmetamorphe Erscheinungen auf; auch finden sich hier gangförmige Turmalinfelse und Quarzadern. Nach oben folgen Quarzite, mit denen dünne Schichten von Fruchtschiefer und Fruchtgneis wechsellagern, die ein erstes Stadium von Kontaktmetamorphose darstellen, dann Sericitschiefer und Glimmerschiefer mit Quarzgängen ohne kontaktmetamorphe Erscheinungen. Das Hangende bildet eine Bank von Marmor, die nach oben in Cipollin, Kalkschiefer und Phyllit übergeht; hierauf lagern konkordant schieferige Serpentine, die nach Lotti den obersten präsilurischen Horizont einnehmen. Darauf folgen kohlereiche silurische Schiefer, und den Gipfel des Berges bilden permische Konglomerate und Quarzitsericitschiefer, die Lotti dem Verrucano zurechnet.

Die schieferigen Hornfelse (I) sind granoblastisch und führen Quarz, Orthoklas, Oligoklasalbit, Muscovit, gelb—braun pleochroitischen Biotit, Andalusit (a hellrosa, b = c farblos), Turmalin (blau—blaßblau oder auch rotbraun—hellgelb pleochroitisch, in Körnern oder in Säulen nebst beiderseitigen

[1] Aus der Differenz.

Pyramiden), Apatit, Zirkon, Pyritwürfelchen, Titan-Magneteisen, Leukoxen und vielleicht Graphit und Cordierit.

Die Aplite (II) sind panidiomorph, z. T. granophyrisch und stellenweise kataklastisch und führen Quarz, Orthoklas, Albit bis Oligoklas (mit Albit-, Periklin- und Karlsbader Gesetz, ohne Zonarstruktur), Turmalin (rotbraun—hellgelb pleochroitisch, im Zentrum öfters blau), Muscovit, Andalusit, wenig Biotit, Magnetit, Apatit, Zirkon.

Die Pegmatite (III), häufiger als die Aplite, sind von etwa gleichem Mineralbestand, doch fehlt ihnen Biotit; der Quarz zeigt häufig Flüssigkeitseinschlüsse mit oder ohne Libelle.

Die Turmalinfelse führen Quarz, oft undulös und mit Flüssigkeitseinschlüssen nebst Libelle, Turmalin, Fluor-Apatit (Körner oder Säulen).

Die Cornubianitgneise (IV) („Kontaktsandsteine" — Salomon) zeigen Quarz, Orthoklas, Albit bis Oligoklasalbit, hellen und dunklen Glimmer, Turmalin (Säulchen, gelbbraun—gelb pleochroitisch), Magnetit, Ilmenit, Leukoxen, Rutil, Zirkon und etwas Apatit.

Die Fruchtgneise (V) haben ungefähr den gleichen Mineralbestand wie die vorigen Gesteine.

Die Phyllite (VIa) und Glimmerschiefer (VIb) führen Quarz, Muscovit, etwas Biotit (z. T. chloritisiert), Titanitkörner, Ilmenit, Apatit, Zirkon, Turmalin; im Kontakt mit Eisen und Mangan bringenden Quarzgängen, die auch Mizzonit und Tremolit enthalten, sind jene Schiefer verändert (VIc) und mit Turmalin, Orthoklas, dunklem Glimmer, Lievrit, Epidot und reichlichem Hedenbergit-Diopsid ausgestattet, der hellgrün, im Schliff farblos und oft von Quarz poikilitisch durchspickt ist; auch findet man Stücke mit Pyrit, Magnetkies und Arsenkies imprägniert und mit Copiapit inkrustiert.

Die Marmore führen $MgCO_3$ nur in Spuren, etwas Tremolit, Chlorit, Ilmenit, Leukoxen, Quarz und Rutil.

Die Serpentine (VII) zeigen Antigorit, Bastit, Magnetit, Chromit.

Die silurischen Glimmerschiefer (VIII) führen Quarz, hellen und dunklen Glimmer, Chlorit, Ilmenit, Rutil und Kohle.

Die permischen Quarzit-Sericitschiefer (IX) sind aufgebaut aus Quarz, Sericit, Chlorit, etwas Turmalin, Pyrit, Zirkon, Apatit, Leukoxen.

Zum Schluß beschreibt Verf. noch folgende Mineralien ausführlich: Magnetkies (Analyse), Pyrit, Markasit, Arsenkies (Anal.), Bleiglanz (Anal.), Bornit, Hämatit, Opal (Anal.), Goethit (Anal.), Limonit (Anal.), Malachit, ? Wad (Anal.), Jarosit (Anal.), Gips, Melanterit (Anal.), Fibroferrit, Glockerit, Magnetit, Apatit (Anal.), Turmalin (Anal.), Lievrit (Anal.), Epidot (Anal.), Hedenbergit (Anal.), Tremolit (Anal.), Mizzonit (Anal. und optische Messungen), Alloisit (= kolloider Ton; Anal.), Samoit (Anal.), Chrysokoll, Copiapit (Anal. und optische Messungen: Absorption $c > a > b$. Farbe gelb, $\alpha = 1{,}509$, $\beta = 1{,}532$, $\gamma = 1{,}577$), Oxalit (die Analyse ergab $FeC_2O_4 . 2H_2O$ statt Rammelsberg's Formel $FeC_2O_4 . 1\frac{1}{2}H_2O$; rhombisch, $a : b : c = 0{,}773 : 1 : 1{,}104$, Formen 100, 001, 110, 101; Absorption $c > b > a$, Farbe gelb; $\alpha = ?$, $\beta = 1{,}561$, $\gamma = 1{,}692$. Spaltbar gut // 110, weniger // 100, noch weniger // 001; Dichte = 2,28, Härte = 2 ca.).

Von den zahlreichen Gesteinsanalysen seien hier die folgenden elf mitgeteilt, die sich auf die oben numerierten Gesteine beziehen; im Original findet man auch die Parameter nach Loewinson-Lessing sowie nach Osann.

	I.	II.	III.	IV.	V.
SiO_2	46,87	76,15	72,66	69,49	65,84
TiO_2	1,54	—	—	—	1,01
Al_2O_3	23,64	13,31	16,15	16,37	19,40
Cr_2O_3	—	—	—	—	—
Fe_2O_3	2,37	0,65	0,45	1,66	1,20
FeO	9,45				1,27
NiO	—	—	—	—	—
MgO	3,47	0,06	—	0,34	0,50
CaO	0,29	0,64	0,22	0,25	0,25
Na_2O	2,01	2,17	4,02	2,87	1,28
K_2O	7,60	6,44	7,05	8,92	7,63
P_2O_5	0,17	—	—	0,05	—
B_2O_3	—	—	—	—	—
Glühverlust	2,96	0,54	0,39	1,01	1,98
Sa.	100,37	99,96	100,94	100,96	100,36
Dichte	2,92	2,60	2,64	2,66	2,71

	VIa.	VIb.	VIc.	VII.	VIII.	IX.
SiO_2	75,72	77,53	56,34	39,91	66,48	89,51
TiO_2	—	—	1,23	—	1,53	—
Al_2O_3	14,63	12,93	20,88	2,13	16,32	5,59
Cr_2O_3	—	—	—	0,05	—	—
Fe_2O_3	2,04	2,76	5,73	4,99	5,43	1,38
FeO				3,21		
NiO	—	—	—	0,12	—	—
MgO	0,17	0,40	2,59	36,64	1,06	0,23
CaO	0,21	0,12	2,78	1,70	0,11	—
Na_2O	2,21	1,18	3,03	—	1,02	0,96
K_2O	4,88	3,86	4,88	—	4,20	1,95
P_2O_5	0,11	0,09	0,09	—	—	—
B_2O_3	—	—	—	—	—	—
Glühverlust	1,35	1,88	2,87	12,13	5,13	1,33
Sa.	101,32	100,75	100,42	100,88	101,28	100,95
Dichte	2,72	2,69	2,79	2,65	2,69	2,67

Johnsen.

P. Aloisi: Rocce dioritiche del Monte Capanne (Elba). (Atti Soc. Tosc. Sc. natur. Memor. **28**. 3—11. Pisa 1912.)

Am Mte. Capanne (auf Elba) aufsteigend, trifft man nacheinander Peridotit, Diorit, Serpentin, Euphotid, Diabas; auf manchen

Seiten fehlt der Peridotit und dann ist der Diorit dem Granit unmittelbar aufgelagert, auch sind dort die genannten Gesteine von granitartigen oder aplitischen Gängen durchsetzt. Der Diorit erscheint massig, graugrün, durch Verwitterung oft oberflächlich rotbraun, mit makroskopischer Hornblende. U. d. M. ist die Struktur hypidiomorph ins Diabasartige. Die Hornblende zeigt a hellgelbgrün, b gelb, c olivgrün, manchmal grünblau, $c : \overset{1}{c} = 16^0$; an Formen zuweilen $\{110\}$, $\{010\}$; sie ist hier und da etwas chloritisiert und tritt in großen allotriomorphen Fetzen oder in kleinen, von Feldspat umschlossenen Nadeln auf. Der Feldspat, etwas weniger reichlich als der Amphibol, ist Oligoklasalbit und bildet ziemlich frische Leisten, die nur nach dem Albitgesetz verzwillingt bezw. lamelliert sind. Daneben Magnetit, Ilmenit und etwas Biotit. Die Analyse ergab: SiO_2 52,21, TiO_2 2,13, Al_2O_3 13,93, Fe_2O_3 3,62, FeO 6,01, MgO 7,56, CaO 10,24, Na_2O 3,30, K_2O 0,25, H_2O 0,35; Sa. 99,60. Osann-Parameter: s 56,41, a 2,0, c 3,0, f 15,0, n 1,52, k 0,98.

Johnsen.

i) Schweiz. Alpen.

P. Niggli: Die Chloritoidschiefer und die sedimentäre Zone am Nordostrande des Gotthardmassivs. (Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. N. F. **36**. Bern 1912. 94 p. 78 Textfig. 2 photolith. Taf. — II. Teil zugleich Diss. Univ. Zürich.)

I. Geologie der sedimentären Zone Tavetsch—Nadels. — Die alten Intrusionsherde des jetzigen Gastern-Aare- und Gotthardmassives sind durch die tertiäre Faltung in ungleichem Maße betroffen worden. Das Gotthardmassiv ist ein Übergangstypus zwischen den Deckmassiven des Tessin und dem einfachen Fächermassiv des Finsteraarhorns (Aarmassiv).

Sein Bau gegen Norden hin ist vielerorts einfach. Auf eine mittlere Orthogesteinszone folgen eine Injektionszone, daran anschließend Paraschiefer und schließlich ein noch wenig alterierter Sedimentkomplex, der auf das Aarmassiv in weiterem Sinne (mit Somvixerzwischenstück) aufgeschoben ist. Der Sedimentkomplex ist als Tavetscher Mulde in der Literatur bekannt. Er läßt sich verfolgen vom Val Zafragia, wo er nach Norden vorstößt, bis zur Piz Baduskette. Eine Übersichtskarte in 1 : 150 000 orientiert über seinen Verlauf.

Die Untersuchung ergab, daß die „Tavetscher Mulde“ ebensowenig Muldenbau aufweist wie die Urserenmulde. Eine einfache Schichtserie liegt vor[1]. Wo sie am vollständigsten ist (Garvera-Muraun) ist sie folgendermaßen zusammengesetzt:

---

[1] Im Sommer 1912 suchten Herr Staub und der Referent das gegenseitige Verhältnis zwischen „Urserenmulde“ und „Tavetschermulde“ klar zu stellen. Die Verbindung zwischen beiden Zonen wurde in der Nähe des Oberalppasses gefunden, die eine Zone ist die Verlängerung der anderen. Eine in Vorbereitung befindliche gemeinsame Arbeit wird darüber berichten.

A. Sericitschiefer, Konglomeratgesteine, Quarzporphyre, Diorite des Somvixerzwischenstückes, An- und Aufschiebung.

1. Schiefer, Kalke, Kalksandsteine ca. 60 m = Mesozoicum, vermutlich Lias, event. Dogger.
2. Eigentliche graue, grüne, rotviolette, schwarze Chloritoidschiefer ca. 30 m = Quartenschiefer.
3. Dolomite, dolomitische Schiefer, Quarzite ca. 30 m = Rotiformation.
4. Blauschwarze Phyllite und Glanzschiefer ca. 1200 m = Verrucano.
5. Arkoseartige und konglomeratische Schiefer } ca. 400 m ?.
6. Quarzporphyr }
7. Konglomeratschiefer, schwarze Phyllite, reich an kohliger Substanz. ? Carbon.

B. Paraschiefer und Glimmergneise des Gotthardmassives.

Ostwärts, wo das Gotthardmassiv untertaucht, entwickeln sich paraautochthone Decken, die die Zone selbst nach Norden vorschieben und ausquetschen.

Die tektonische Stellung der Tavetscher Sedimentzone ist folgende: Die sedimentäre Zone entspricht dem Nordmantel des Gotthardmassives. Sie ist nicht die Wurzelregion der helvetischen Decke oder Klippendecke. Die Wurzeln der helvetischen Decke liegen stratigraphisch nordwärts von der Sedimentzone, in Wirklichkeit müssen sie durch das herangepreßte Gotthardmassiv überdeckt worden sein.

II. Die Chloritoidschiefer. — In diesem Teil wird versucht, die metamorphe Entwicklung dieser Schiefer verständlich zu machen.

Die Chloritoidschiefer sind porphyroblastisch struiert. Der Porphyroblast ist ein Sprödglimmer vom optischen Verhalten der Chloritoide. Die Analyse, die an nicht ganz reinem Material ausgeführt werden konnte, ergab einen größeren Kieselsäuregehalt als der Formel $H_2FeSiAl_2O_7$ zukommt. Diese Erscheinung ist auch an anderen Orten beobachtet worden, über deren Ursache sind wir noch nicht einwandfrei orientiert.

Sechs Typen von Chloritoidschiefern der Tavetscher Zone werden mikroskopisch untersucht und beschrieben. Die Hauptmineralien sind: Chloritoid, Quarz, Sericit, Chlorit, Hämatit, Rutil, reliktisch vorhanden sind Carbonate und Limonit. Die sechs Typen unterscheiden sich weniger chemisch als mineralogisch.

Die Chloritoidschiefer treten längs einer ausgesprochenen geotektonischen Linie auf. Erste Aufgabe ist es daher, die mechanischen und physikalisch-chemischen Verhältnisse dieses geotektonischen Bezirkes zur Zeit der Metamorphose zu rekonstruieren. Die Streß- und Strainbedingungen lassen sich einigermaßen aus dem mikroskopischen Texturbild der Schiefer ableiten. Ausführlich wird das begründet. Das Ergebnis steht in Übereinstimmung mit der geologisch-tektonischen Stellung des Gotthardmassives zur Tertiärfaltung.

Die physikalisch-chemischen Bedingungen stehen unter dem Einfluß des Stresses. Auch sie werden eingehend erläutert[1].

[1] Es sei dem Referenten und Autor folgende Bemerkung gestattet: Die Reaktion wurde durch eine Gleichung festgelegt. Die Anwendung dieser, sowie später die Anwendung der Phasenregel ist streng genommen nur ge-

Nachdem so die allgemeinen Bedingungen bekannt sind und ihre Anwendbarkeit in der Natur geprüft ist, wird auf die speziellen Verhältnisse eingegangen. Acht Analysen von Chloritoidschiefern werden mitgeteilt. Das konstante Merkmal aller Gesteine ist der hohe Tonerdegehalt und der relativ hohe Eisengehalt. Der Kieselsäuregehalt variiert stark. Zentrum der Chloritoidbildung sind die Tonschiefer, tonreichen Mergel und Tonsandsteine. Grenzformen entwickeln sich aus Tonmergeln, Dolomit- und Eisensandsteinen.

Hierauf wird an Hand von Umsetzungsgleichungen die Bildung des Grundgewebes erläutert. Sericit ist ein typisches Mineral der Epizone, jener Zone also, wo die Streß- und Straindifferenzen oft einen sehr großen Betrag erreichen. Sogen. Dynamometamorphose erzeugt häufig Mineralien, die für Bedingungen, wie wir sie bis jetzt verwirklichen konnten, metastabil erscheinen, deren Energieinhalt verhältnismäßig groß erscheint. Quarz ist reliktisch und neugebildet. Der Chlorit ist zumeist ein eisenreicher Prochlorit.

Den Porphyroblasten ist ein längeres Kapitel gewidmet. Die Chloritoide wurden gleichzeitig wie das Grundgewebe und während der Wirkung des Stresses gebildet. Die porphyroblastische Struktur ist die notwendige Folge davon, daß die „Kristallisationskraft" eine Funktion der Substanz ist, eine notwendige Folge auch des Retger'schen Prinzipes. Die einfache Kristallisationsschieferung scheint einem Minimum geleisteter Arbeit bei der Neubildung zu entsprechen. Porphyroblastenbildung und Nichtparallelordnung gehen Hand in Hand. Beide Erscheinungen finden vorwiegend in der Epizone statt.

Die chemischen Vorgänge werden an Hand einfacher Doppelsalzbildungen studiert, die natürlich nur in erster Annäherung dem tatsächlichen Verlauf entsprechen.

Leitend für die weiteren Darlegungen ist die Phasenregel. Um sie anwenden zu können, müssen wir nur die hauptsächlichsten Phasen mitzählen. Dann ergibt sich aber, daß die natürlich vorhandenen Typen fast identisch sind mit denen, die man bei Gleichgewichtslage und idealen Verhältnissen erhalten sollte. Vorsichtig angewandt kann also auch bei dynamometamorphen Vorgängen die Phasenregel als klassifikatorisches und orientierendes Hilfsmittel gebraucht werden.

---

stattet, wenn Gleichgewicht herrscht. Bei Streß kann aber Gleichgewicht streng genommen gar nicht vorhanden sein. Nun ist aber die Hauptwirkung des Stresses die Vergrößerung der Aktivität fester Massen in bezug auf fluide, gasförmige oder flüssige Phasen. (Herabsetzung des Schmelzpunktes, Vergrößerung des Dampfdruckes und der Löslichkeit.) Umwandlungspunkte fest : fest werden wohl kaum verschoben. Das heißt, es finden in dynamometamorphen Gebieten im großen und ganzen die Reaktionen statt, die bei genügender Reaktionsgeschwindigkeit, Löslichkeit etc. bei tieferen Temperaturen stattfinden würden. (Wobei natürlich noch besondere druckbedingte Formen auftreten können.) Soviel bis jetzt bekannt ist, dürfen wir annehmen, daß das die weitaus größte Wirkung des Stresses ist. Das Gleichgewicht, das wir in erster Annäherung annehmen können, entspricht dann einem wirklichen Gleichgewicht bei allseitigem Druck und tieferer Temperatur als der tatsächlich vorhandenen. Ein solches ideales Gleichgewicht dürfen wir, um eine Übersicht zu bekommen, an Stelle des komplizierten Ungleichgewichtzustandes einsetzen.

Die beiden letzten Kapitel sind von allgemeinem Charakter.

Der Begriff geotektonischer Bezirk stellt, wie der der Consanguinty oder petrographischen Provinz, eine geologische Einheit dar. Er umfaßt ein zusammenhängendes Gebiet, in dem die physikalisch-chemischen Verhältnisse während der Gesteinsmetamorphose einander sehr ähnliche, zum mindesten voneinander abhängige waren. Die verschiedenen Chloritoidschiefer der Tavetscher Zone werden zu einer metamorphen Gesteinsserie zusammengefaßt. Gesteine einer geologischen Einheit (magmatische Provinz, Kontakthof, geotektonischer Bezirk etc.) vereinigen wir dann zu einer Serie, wenn sie durch Übergänge miteinander verbunden sind, in Struktur und Textur sich gleichen, sowie in der mineralogischen und chemischen Zusammensetzung gewisse gemeinsame und gewisse kontinuierlich sich ändernde Beziehungen besitzen.

Die Chloritoidschieferserie entspricht einer an Alkalien nicht sehr reichen Unterabteilung der zweiten Gruppe der „kristallinen Schiefer nach U. Grubenmann“ mit großem Gehalt an F und T.

Ihr entgegengestellt wird eine Magnetitphyllit- und Magnetitporphyroblastenschieferserie des nordöstlichen Gotthardmassives.

Über die Abhängigkeit des Mineralbestandes von Druck und Temperatur bei gleichem Chemismus finden sich einige Angaben.

Die Ausbildungsweise der Sprödglimmerschiefer ist fast durchwegs eine ähnliche wie die der eben beschriebenen Gotthardchloritoidschiefer. Eine Reihe von Vorkommnissen werden näher angeführt. Sie sollen dartun, daß die Sprödglimmerbildung tatsächlich gewissen Gesetzen unterworfen ist, deren angenäherte Auffindung für die spezielle Lokalität der Tavetscher Zone das Ziel der Arbeit war. **P. Niggli.**

Asien. Malaiischer Archipel.

Brouwer, H. A.: Neue Funde von Gesteinen der Alkalireihe auf Timor. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 570—577.)

Kôzu, S.: Petrological notes on the igneous rocks of the Oki islands. (Sc. Rep. Tôhoku Imp. Univ. Sendai, Japan. **1**. No. 3. 1913. 32 p. 4 Taf.)

Zentral-Amerika. Süd-Amerika.

Goldschlag, M.: Beitrag zur Kenntnis der Petrographie Paraguays und des angrenzenden Gebiets von Matto-Grosso. Diss. Jena 1913. 59 p.

Lagerstätten nutzbarer Mineralien.

Golderze.

H. Hirschi: Lagerstätte von kristallisiertem Gold in einem Kalkmassiv zu Totok, Nordost-Celebes. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **19**. 1911. 213—214.)

Die Lagerstätte liegt inmitten eines oligocän-miocänen Kalkgebirges. Ihre Sonderstellung liegt in der Natur des Nebengesteins, das ein unreiner, toniger Kalk ist. Die Gold, Kieselsäure usw. führenden Thermalwässer sättigten sich aus dem Nebengestein mit Calciumcarbonat, und dieses Salz mußte im Verein mit der im Kalkstein vorhandenen organischen Substanz zu einer ganz besonderen Ausfällung der in Lösung befindlichen Bestandteile führen.

A. Sachs.

G. Mayer: Eigentümlichkeiten der Golderzlagerstätten des Typus „Schlangenberg" im Altai. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **19**. 1911. 234—239.)

Verf. schließt aus seinen Beobachtungen, daß sämtliche Lagerstätten des Typus „Schlangenberg" an Dislokationen gebunden sind. **A. Sachs.**

O. A. Derby: On the Mineralization of the Gold-bearing Lode of Passagem, Minas Geraes, Brazil. (Amer. Journ. of Sc. **182**. 185—190. 4 Fig. 1911.)

E. Hussak hatte den goldführenden Quarzgang von Passagem, Minas Geraes, als eine intrusive ultrasaure Granitapophyse angesprochen und die Erzführung als syngenetisch betrachtet; auf Grund neuer Aufschlüsse bestätigt Verf. die eruptive Natur des Ganges, der sich als sehr quarzreicher Pegmatit erweist, führt jedoch die Turmalinisierung des Gesteins und die sie begleitende Sericitisierung des Feldspats auf einen späteren pneumatolytischen Prozeß und die eigentliche Erzführung auf einen dritten, am Schluß der eigentlichen Pneumatolyse einsetzenden Vorgang zurück. Den Beweis erblickt er in der Tatsache, daß die Turmalinisierung von scharfen Spältchen im Pegmatit ihren Ausgang nimmt, und daß das Erz, hauptsächlich Arsenkies und Eisenkies, wieder in Spältchen und Klüften des Turmalinfelses sitzt. **Milch.**

Leuher, V.: The transportation and deposition of gold in nature. (Econ. Geol. 1912. **7**. 744—750.)

Lawson, A. C.: The Gold of the Shinarump at Paria. (Econ. Geol. 1913. **8**. 434—448.)

Hore, R. E.: Gold Deposits of Porcupine District Ontario. (Econ. Geol. 1913. **8**. 482—488.)

Smith, P. S.: The fineness of Gold in the Fairbank District, Alaska. (Econ. Geol. 1913. **8**. 449—454.)

Eisen- und Manganerze.

P. Geijer: Basische Schlierengebilde in einigen nordschwedischen Syeniten. (Geol. För. Förh. **34**. 1912. 183—214.)

Die untersuchten Gesteine stammen teils von Rödekornberget, teils von Rackberget in Norrbotten. Die kleinen Erzschürfe daselbst bieten gute Beispiele für die magmatische Ausscheidung von Eisenerz aus syenitischen Magmen. Zu Rödekorn herrscht ein ziemlich grobkörniger Kalisyenit, der in unregelmäßiger Weise in Natronsyenit übergeht. Durch Zunahme der Hornblende entstehen schlierige Aussonderungen, die daneben auch Augit, Biotit, Quarz, in geringer Menge auch Titanit, Apatit, Zirkon und ein einachsiges, in seinen übrigen Eigenschaften am ehesten an Orthit erinnerndes Mineral enthalten. Diese Ausscheidungen führen auch Klumpen von stark titanhaltigem Eisenerz, welches reichlich Zirkon umschließt. Zu Rackberget ist der Hornblendesyenit quarzführend und geht wahrscheinlich in Granit über, während solcher samt Pegmatit zu Rödekorn die Gesteine durchsetzt. Der Feldspat ist zu Rackberget natronreicher. Ausführlicher besprochen werden parallele Durchwachsungen von Perthit oder Orthoklas mit natronreichem Plagioklas und myrmekitische Bildungen. Mit dem diopsidartigen Augit tritt in Parallelverwachsung ein Klinoenstatit, der in Schnitten // (010) in der Regel gerade Auslöschung, in anderen Fällen aber auch Auslöschungsschiefen bis zu 14° zeigt. Die Lichtbrechung ist stärker, der Pleochroismus deutlicher als beim Diopsid. Basische Ausscheidungen, wie sie an einem wenig umfangreichen Erzschurf studiert werden konnten, bestehen hauptsächlich aus Pyroxen, Fayalit und Magnetit, worin der Pyroxen zuerst, das Eisenerz zuletzt kristallisiert ist; die Struktur erinnert ganz an diejenige des Magnetit-Olivenites vom Taberg.

Bergeat.

N. Sundius: Pebbles of magnetite-syenite-porphyry in the Kurravaara conglomerate. (Geol. För. Förh. **34**. 1912. 703—725.)

Im Liegenden des erzführenden Eruptivzuges von Kirunavaara—Luossavaara streicht die Formation der Kurravaara-Konglomerate, die ihrerseits von einer Folge effusiver Gesteine, den sogen. Natrongrünsteinen, und von Tuffen unterlagert wird. Die Konglomerate bestehen größtenteils aus Geröllen von effusivem Natron-Syenitporphyr (Keratophyr); darunter befinden sich auch Stücke von abnorm magnetitreichen Gesteinen, die nach Geijer's Vorgang als Magnetit-Syenitporphyre bezeichnet werden. Am Berge Valkeasiipivaara, westlich vom Luossavaara, sind sie besonders reichlich beobachtet worden und erfüllen dort eine 20—30 m breite Zone im Konglomerat. Gegen die Grenze der Grünsteinlaven und -Tuffe und zwischen diesen finden sie sich

in Gestalt scharfkantiger Bruchstücke, deren Bildung wohl mit vulkanischen Explosionen zusammenhängen dürfte. Im übrigen sind sie ebenso wie die Syenitbruchstücke gerundet, weshalb sie für marine Küstenablagerungen angesehen werden. [Eine ausgezeichnet gerundete Gestalt zeigen übrigens oft auch, wie z. B. am Vesuv 1906 und am Sta. Maria 1902, die durch vulkanische Explosionen geförderten Bruchstücke des Vulkanuntergrundes oder älterer vulkanischer Laven. Ref.] Die erzführenden Brocken weisen ganz nahe petrographische Verwandtschaft mit den erzfreien Syenitporphyrbruchstücken auf, mit denen sie zusammen vorkommen und mit denen sie wohl gleicher Herkunft sind. Sie bestehen hauptsächlich aus Albit und bis zu 40—50, selten bis zu 80 Volumprozent aus Magnetit, manchmal enthalten sie auch uralitische Hornblende. Sehr auffallend ist, daß der Feldspat fast gar keinen Kalk enthält, einen fast reinen Albit darstellt, woraus auf eine sekundäre Umwandlung des Gesteins geschlossen wird. Die Struktur ist trachytisch, in den magnetitreichen Gesteinen ist das Erz der zuletzt auskristallisierte Bestandteil. Knötchenartige Aggregate werden als Mandeln gedeutet; sie sind von Magnetitanreicherungen umgeben und ihre „Ausfüllung" besteht aus Albit, Magnetit, Titanit, Apatit sowie jüngeren Neubildungen. Unter sich und im Vergleich mit den von Geijer beschriebenen Magnetitsyeniten, wie sie an der Luossavaara im Syenit des Liegenden der großen Erzmasse und zu Ekströmsberg auftreten, zeigen diese älteren Bruchstücke großen strukturellen Wechsel; porphyrische oder fast syenitisch grobkörnige Ausbildung sind selten. Verf. glaubt, daß sie von der Zerstörung verschiedener Magnetitsyenitlavaströme herrühren. **Bergeat.**

P. Geijer: Studies on the geology of the iron ores of Lappland. (Geol. För. Förh. **34**. 1912. 727—789.)

Verf., über dessen Beschreibung des Erzdistriktes von Kiruna schon berichtet worden ist (dies. Jahrb. 1912. II. -389—393-), schildert in dem vorliegenden Aufsatze die Magnetit- und Eisenglanzlagerstätte von Ekströmsberg, 30 km westlich von Kiruna. Die petrographischen Verhältnisse entsprechen sehr nahe denen zu Kiruna: Nebengestein der Erze ist ein als Quarzporphyr bezeichnetes stellenweise granophyrisches Gestein von nachstehender Zusammensetzung (I):

	I.	II.	III.
SiO_2	69,65	72,92	69,41
Al_2O_3	14,68	13,70	13,92
Fe_2O_3	3,01	0,93	3,33
FeO	1,01	1,10	1,52
MgO	0,32	0,25	0,64
CaO	1,02	0,29	0,89
Na_2O	0,22	0,19	5,59
K_2O	9,25	9,10	3,08
TiO_2	0,44	0,36	0,38
P_2O_5	—	—	0,05
H_2O	0,74	0,69	0,64
	100,34	99,53	99,45

II ist die Zusammensetzung eines Porphyrs von Suppatsch, 55 km SW. von Ekströmsberg, der sich vom Quarzporphyr von Kiruna (III, Durchschnitt aus 4 Analysen) hinsichtlich der relativen Mengen von Na_2O und K_2O in ähnlicher Weise unterscheidet, wie derjenige von Ekströmsberg. Verf. bemerkt indessen, daß es sich in dem analysierten Gestein I um eine besonders albitarme Probe gehandelt habe, der chemische Unterschied zwischen den Porphyren von Ekströmsberg und Kiruna daher nicht so erheblich sei, wie es nach den angeführten Analysen erscheinen möchte.

In dem Porphyr liegen parallel zu dessen Fluidalstruktur zahlreiche Bänder von Magnetit und Apatit, deren Dicke mitunter bis zu Bruchteilen eines Millimeters herabgeht, in unmittelbarer Nähe der Erzkörper bis zu 10 cm ansteigt; teilweise enthalten die Erzbänder neben Magnetit etwas Titanit und Hornblende. Außerdem finden sich auch bis zu 1 m dicke Bänke von grauem oder bläulichweißem Quarz, die u. d. M. auch einen Gehalt an Magnetit und Apatit aufweisen; Verf. nimmt an, daß es sich dabei um späterhin verkieselte Magnetit-Apatitbänder handle. Gewisse Magnetit-Apatitlagen enthalten neben etwas Quarz auch Muscovit und ziemlich reichliche Körner von Orthit. In der Nähe einer großen Hämatiteinlagerung überwiegen die Apatit- und Erzbänder dermaßen über den Porphyr, daß das Gestein wie in 30—50 cm dicken, in sich selbst wieder gebänderten Bänken geschichtet erscheint; das Eisenerz besteht hier nicht aus Magnetit, sondern aus Hämatit. Bemerkenswert ist der stellenweise sehr große Gehalt des Porphyrs an Albit, der manchmal den perthitischen Mikroklin überwiegt, und der Umstand, daß solche albitreiche Gesteine in solche mit höherem Gehalt an Kalifeldspat überzugehen scheinen.

Syenit ist, im Gegensatz zu Kirunavaara, hier nur untergeordnet vorhanden. „Magnetitsyenitporphyr" wird auch hier beobachtet.

Die größeren Erzmassen bestehen bald aus vorwaltendem Hämatit, bald überwiegt der Magnetit, beide durchwachsen mit Apatit. Sie erscheinen wie langgezogene Schlieren oder Bänke, in sich gebändert oder auch ganz massig; Quarz ist ein häufiger Bestandteil, er verdankt nach Verf. jüngeren, vielleicht hydrothermalen Vorgängen sein Dasein. Zirkon beobachtet man mitunter im Dünnschliff. Im Kontakt mit dem Porphyr zeigen sich dieselben eigenartigen Mineralbildungen wie zu Kiruna: der „Skarn" besteht aus faseriger grüner Hornblende, die Apatit und Magnetit umschließt, dazu kommt Titanit, Biotit, Quarz und Kalkspat. Eine zureichende Erklärung, weshalb die Erzkörper bald aus überwiegendem Magnetit, bald vorwaltend aus Hämatit bestehen, läßt sich nicht geben; keine Anzeichen sprechen dafür, daß letzterer aus ersterem hervorgegangen wäre.

Die Parallelstruktur des Ekströmsberg-Porphyrs und der darin enthaltenen Eisenerzlagerungen gilt dem Verf. als zweifelloser Beweis ihrer effusiven Entstehung, die er auch den erzführenden Eruptivmassen bei Kiruna zugeschrieben hatte. Die Syenitvorkommnisse sind teilweise sicher Intrusionen, andere werden wiederum für Lavaströme gehalten.

Zu den merkwürdigsten Erscheinungen der lappländischen Eisenerzdistrikte gehören die von Geijer so genannten Magnetitsyenitporphyre. Sie bestehen im wesentlichen aus sehr kalkarmem Plagioklas und einer Grund-

masse von Magnetit und bilden nach Verf.'s Auffassung echte, durch Differentiation entstandene Schlieren von mitunter großem Umfang im Syenitporphyr. Bruchstücke solcher Gesteine finden sich schon im Kurravaara-Konglomerat im Liegenden der Luossavaara-Erzmasse und sind durch Sundius studiert worden (vergl. das vorhergehende Referat). An der Südseite des etwa 100 m über die Ebene sich erhebenden Hügels Najakak bei Ekströmsberg ist das Gestein im Kontakt mit dem Syenitporphyr besonders gut entblößt.

Makroskopisch zeigt der Magnetitsyenitporphyr eine dichte, dunkelblaugraue Grundmasse und darin rote Feldspateinsprenglinge und mehr oder weniger Feldspatknötchen, die bald kompakt, bald seltener drusig sind. Die letzteren besitzen allgemein einen kreisförmigen oder elliptisch gerundeten Querschnitt, sind bis zu 10 mm groß und gern fluidal angeordnet. Kupferkies, Schwefelkies, diese auch in Klüften, ferner drusige Knötchen von Quarz sind weiter zu beobachten. Der Magnetitgehalt mag 25—35 Gewichtsprozente betragen. An der Grenze gegen den Syenit findet häufig ein rascher Übergang statt, magnetitreiche Zwischengesteine sind nicht häufig; der Syenit ist dort von wenige Dezimeter langen Schlieren des Magnetitsyenits durchzogen, andererseits durchsetzen auch Schlierengänge des ersteren die Masse des letzteren; diese werden in der Regel nicht über wenige Zentimeter dick. U. d. M. bestehen die Feldspateinsprenglinge im Magnetitsyenitporphyr bald aus Orthoklas, bald aus Albit, beide stets korrodiert, besonders in den randlichen Partien sind die Körner schwarz (mit Magnetit?) durchstäubt. Die 0,060—0,075 mm langen und 0,008—0,015 mm breiten Feldspatleistchen, welche in der Magnetitgrundmasse eingebettet liegen, sind Oligoklas-Albit ($Ab_{90}An_{10}$—$Ab_{92}An_8$). Ihre Anordnung erinnert bald an trachytische Struktur, bald ist sie garbenförmig büschelig. Die Knötchen sind teils Albit, mit oder ohne Mikroklindurchwachsungen, oder Perthit. Häufig ist Orthit in Körnern; er bildet die äußeren Partien dieser (als Mandelfüllung gedeuteten) Knötchen oder liegt um sie herum in der Grundmasse. Sein Pleochroismus ist rötlichbraun—goldengrün, die Doppelbrechung bis 0,032. Endlich finden sich noch Quarz und Biotit. Jüngere Mineralschnürchen führen merkwürdigerweise gleichfalls Albit, Mikroklin, Quarz und Apatit.

Auch der Magnetitsyenitporphyr von Ekströmsberg erweist sich als ein späteres, bei weniger hoher Temperatur erstarrtes Differentiationsprodukt eines Stammagmas, aus welchem der Syenit, der Quarzporphyr und die Apatit-Eisenerzmassen hervorgegangen sind. Beziehungen zwischen den letzteren und dem Magnetitsyenitporphyr konnte Verf. früher im Nokutusvaara-Erzfeld erkennen: hier ist das Magnetitapatitgemenge teilweise reich an Albit, wobei der letztere wiederum früher kristallisierte als der Magnetit.

Ein Teil des Aufsatzes gilt einer weiteren Diskussion der in der „Geology of the Kiruna District" vorgebrachten Gründe für die magmatische Entstehung der lappländischen Eisenerze. **Bergeat.**

Carbonate.

Redlich, K. A.: Der Carbonzug der Veitsch und seine Magnesite. (Zeitschr. prakt. Geol. 1913. **21**. 406—418.)

Salzlagerstätten.

Naumann, M.: Die deutschen Zechsteinsalzlager. (Zeitschr. f. Naturwiss. 1913. 433—444.)

Schlunck, J.: Salzlager und Kalisalze im oberen Buntsandstein (Röt). (Kali. 1913. 25 p.)

Stutzer, O.: Die Bedeutung der roten und grauen Gesteine im Schichtprofile der Steinkohlenablagerungen. (Zeitschr. prakt. Geol. 1913. **21**. 423—426.)

Rühle, C.: Der Aufbau der Kalisalzlagerstätte des Bernburger Sattels, insbesondere des „älteren Lagers" von „Solvay in Preußen". (6. Jahresber. Niedersächs. geol. Ver. 1913. 34 p. 3 Taf.)

Kohlen. Erdöl.

Siegfried, E.: Die Naphthalagerstätten der Umgebung von Solotwina. Ein Beitrag zur Tektonik des Karpathenrandes in Ostgalizien. (Berlin 1912. 72 p. 42 Fig. 2 Taf.)

Doss, B.: Das Vorkommen von freiem Schwefel in Sapropelen. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 490—495.)

c) Deutsches Reich.

Bornhardt, W.: Über die Gangverhältnisse des Siegerlandes und seiner Umgebung. (Zeitschr. prakt. Geol. 1913. **21**. 389—405.)

e) Britische Inseln.

Summary of progress of the Geol. Surv. of Great Britain and the Museum of Practical Geology for 1912. (Mem. Geol. Surv. 1913. 96 p. 5 Fig.)

Nord-Amerika. Mexiko.

Bentz, G.: Kalisalzvorkommen in Nordamerika. (Zeitschr. prakt. Geol. 1913. **21**. 419—422.)

Grant, U. S. and D. F. Higgins: Coastal Glaciers of Prince William Sound and Kenai Peninsula, Alaska. (U. S. Geol. Surv. Bull. **526**. 1913. 75 p. 40 Taf. 18 Fig.)

Burroughs, W. G.: Economic Geology of the Berea Sandstone Formation of Northern Ohio. (Econ. Geol. 1913. **8**. 469—482.)

Emmons, W. H. and F. C. Calkins: Geology and Ore deposits of the Philipsburg Quadrangle, Montana. (U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. **78**. 1913. 271 p. 17 Taf. 55 Fig.)

Capps, S. R.: The Yentna District, Alaska. (U. S. Geol. Surv. Bull. **534**. 1913. 75 p. 13 Taf. 7 Fig.)

Butler, B. S.: Geology and Ore deposits of the San Francisco and adjacent Districts, Utah. (U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. **80**. 1913. 212 p. 41 Taf. 16 Fig.)

Prindle, L. M.: A geologic reconnaissance of the Fairbanks Quadrangle, Alaska, with a detailed description of the Fairbanks District by L. M. Prindle and F. J. Katz and an account of Lode Mining near Fairbanks by P. S. Smith. (U. S. Geol. Surv. Bull. **525**. 1913. 220 p. 22 Taf. 20 Fig.)

Walker, T. L.: Report on the Tungsten ores of Canada. (Canada. Dep. of Mines. No. 25. 1909. 53 p. 15 Fig.)

Cirkel, F.: Report on the Chrome Iron ore deposits in the eastern townships Province of Quebec. (Canada. Dep. of Mines. No. 29. 1909. 131 p. 15 Fig. 11 Taf.)

— Chrysotile-Asbestos. Sec. Ed. (Canada. Dep. of Mines. 1910. No. 69. 303 p. 66 Taf. 88 Fig.)

Walker, T. L.: Report on the Molybdenum ores of Canada. (Canada. Dep. of Mines. No. 93. 1911. 59 p. 14 Taf. 10 Fig.)

Parks, W. A.: Report on the building and ornamental stones of Canada. I. (Canada. Dep. of Mines. 1912. No. 100. 347 p. 72 Taf. 21 Fig.)

Schmid, H. S. de: Mica, its occurrence, exploitation and uses. (Canada. Dep. of Mines. No. 113. 1912. 399 p. 38 Taf. 67 Fig. 21 Karten.)

Wilson, A. W. G.: Pyrites in Canada, its occurrence, exploitation, dressing and uses. (Canada. Dep. of Mines. No. 167. 1912. 190 p. 27 Taf. 29 Fig. 1 Karte.)

Coleman, A. P.: The nickel industry: with special reference to the Sudbury region, Ontario. (Canada. Dep. of Mines. No. 170. 1913. 163 p. 63 Taf. 14 Fig. 8 Karten.)

Economic Minerals and Mining Industries of Canada. (Canada. Dep. of Mines. No. 230. 1913. 77 p. 19 Taf. 1 Karte.)

Geologische Karten.

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, Lieferung 114 (Blätter Lehesten, Lobenstein—Titschendorf und Hirschberg a. S.); Berlin 1910, 1911 und 1912; aufgenommen von K. Th. Liebe und E. Zimmermann. Jedes Blatt einschließlich der (110, bezw. 156 und 214 p. starken) Erläuterung 2 M.

Diese drei Blätter stellen einen von West nach Ost verlaufenden Ausschnitt aus dem Frankenwald und oberen Vogtland dar und greifen südwärts nach Bayern hinein, z. T. weit über den Rahmen des Meßtischblattes hinaus, so Blatt Hirschberg 1 km weit, Blatt Lobenstein fast 3 km. Geologisch gehören sie ganz dem thüringischen Schiefergebirge an, und zwar dessen inter-

essantesten und lehrreichsten, aber auch schwierigsten Teilen; sie waren aus letzterem Grunde bisher auch kaum bekannt und erforderten deshalb eine lange Zeit der Aufnahme und Bearbeitung und eine umfangreiche Beschreibung.

Die Zahl der Formationen ist allerdings nicht groß, denn abgesehen von kleinen, zerstreuten Diluvialablagerungen und dem Alluvium der Täler sind nur Cambrium, Silur, Devon und Culm, jede Formation allerdings mit verschiedenen Stufen, vertreten. Die Buntheit des Kartenbildes wird aber erst durch die Lagerungsstörungen einerseits, durch äußerst zahlreiche Lager, Stöcke und Gänge von Eruptivgesteinen anderseits erzeugt.

Als Cambrium und Unterdevon sind — wie bisher in Thüringen — allerdings Schichten dargestellt, die von den neueren Paläontologen dem Untersilur und Mitteldevon zugerechnet werden; die ältere Auffassung ist aber vor allem deshalb beibehalten, um die Einheitlichkeit des Farbenbildes zu wahren und damit den tektonischen Überblick durch ganz Thüringen zu ermöglichen. [Über *Phycodes*-Quarzite in Kilikien s. p. -472-. Red.]

Die Reihenfolge der Einzelschichten bleibt über das ganze Gebiet hin im wesentlichen gleich, nicht aber die Ausbildung. Es zeigen nämlich zwar die Blätter Lobenstein und Lehesten, sowie die größeren nordwestlichen $\frac{2}{3}$ des Blattes Hirschberg im allgemeinen alle Schichten in ihrer für Thüringen gewöhnlichen normalen, noch ziemlich ursprünglichen Ausbildungsweise; aber im südöstlichen Drittel von Blatt Hirschberg sind alle in z. T. sehr hohem Grade dynamometamorph, nämlich phyllitisch-kristallinisch geworden, in Struktur, Textur und Mineralbestand mehr oder minder verändert; auch bei Wurzbach (Blatt Lobenstein) liegt ein kleines Gebiet ähnlicher Metamorphose. Die Ursache dieser Erscheinung ist noch unbekannt. Außerdem tritt stellenweise noch Kontaktmetamorphose dazu, deren Alter als jünger nachgewiesen wird.

Von den einzelnen Formationen wird das Cambrium wesentlich von den quarzitisch gebänderten Phykodenschichten gebildet, deren Leitfossil *Phycodes circinatum* stellenweise in Menge und schöner Ausbildung zu finden ist; untergeordnet ist ein weißer, z. T. grob klastischer Quarzit. — Das Untersilur besteht im wesentlichen aus einem unteren Tonschiefer (Griffel- und Dachschiefer), einem oberen Tonschiefer (Lederschiefer) und einem Quarzit zwischen beiden, dem Hauptquarzit. Auf Blatt Lehesten fehlt letzterer fast ganz; dafür ist hier an der Basis ein unterer Quarzit mächtig entwickelt, der auf den anderen Blättern fehlt oder gering und abweichend ausgebildet ist. An der oberen Grenze des unteren Schiefers tritt häufig — im unteren Quarzit nur selten (nur auf Blatt Hirschberg) ein dünnes Lager von Thuringit auf; der untere Thuringit ist meist reich an grobklastischem Quarz, der obere ist meist oolithisch (ähnlich der Minette), im metamorphen Gebiet reich an Magnetitkristallen, oft auch an rotem Granat und an Hornblende. Der Lederschiefer führt auf Blatt Lehesten vereinzelt jene merkwürdigen groben Gerölle mit *Echinosphaerites*, deren Herkunft und Transportmittel unbekannt sind. Die äußerst seltenen Fossilien des Untersilurs sind ohne praktische Bedeutung. — Als Mittelsilur ist das Kieselschieferlager des unteren Graptolithenhorizontes, als Obersilur der Ockerkalk (nur crinoidenführend) und der Alaunschiefer

des oberen Graptolithenhorizontes ausgeschieden; besonders der untere Horizont ist sehr graptolithenreich, der obere führt auch *Ceratiocaris*. Die beiden Obersilurschichten sind auf Blatt Lehesten gut entwickelt, fehlen auf Blatt Lobenstein fast durchgängig und sind auf Blatt Hirschberg nur sporadisch vorhanden, woraus manche mit Liebe auf eine spätere örtliche Wiederzerstörung geschlossen haben.

Nach eben dieser Schlußfolgerung liegt das folgende Schichtenglied, der als Unterdevon dargestellte Tentaculitenschiefer mit dem Tentaculitenknollenkalk und Nereitenquarzit, nur auf dem oberen Graptolithenschiefer konkordant, sonst aber — und zwar meist auf Mittelsilur, bei Saalburg anscheinend auch auf Untersilur — diskordant; außer Tentaculiten sind nur seltene *Favosites*-Knollen als Versteinerungen gefunden. — Das Mitteldevon besteht unten aus schwarzen Ton- und Kieselschiefern; oben aus Braunwacken, Sandsteinen, Tuffen und Tonschiefern und hat keine wichtigen Fossilien geliefert. — Das Oberdevon ist nur auf Blatt Lehesten rein sedimentär (Tonschiefer, violette und graue Kramenzelkalke, großknotige Kalkknotenschiefer und Quarzit in der genannten Reihenfolge) ausgebildet, aber frei von Leitfossilien, — auf Blatt Lobenstein ist es meist durch Diabastuffe (Breccien, Schalstein) ersetzt, stellenweise ist ein kleines Kalklager, z. T. auch roter und grüner Cypridinenschiefer (ohne Cypridinen) vorhanden, auf Blatt Hirschberg außer Diabasbreccien auch noch (nur in NW.) ein mächtiger Kramenzelkalk mit verschiedenen Goniatiten (auch Cheiloceren) und Clymenien, sowie ein Korallenkalk, reich an *Alveolites*, *Stromatopora* und *Phillipsastraea*.

Der untere Culm besteht zuunterst aus Dachschiefern, die bei Lehesten in großartigen Brüchen gewonnen werden und hier eine Zone mit radiolarienreichen Phosphoritknollen umschließen; auf Blatt Lobenstein kommen auch dünne Kohlenkalkschmitzen vor. Auch höher hinauf sind Tonschiefer sowie Sandsteinschiefer noch sehr verbreitet; sie führen an Fossilien die noch immer problematischen *Dictyodora* und *Phyllodocites* in z. T. ausgezeichneten und reichen Fundorten (Wurzbach); auf Blatt Lehesten wurde noch der Quarzit des Wetzsteins besonders ausgeschieden; bei Lobenstein ist der Unterculm arm an Tonschiefer, reich an Sandstein und Grauwacke und führt an der Basis und nochmals höher oben gelegentlich dünne Geröllzonen. Typische marine Culmfossilien fehlen. Der Oberculm besteht aus Grauwacken, Sandsteinen und Tonschiefern und führt auf Blatt Lehesten in seinen höheren Regionen ein sehr grobes Konglomeratlager, das Kalkowsky als Gerölltonschiefer beschrieben und durch glaziale Drift gedeutet hat.

Von großer Bedeutung sind die paläovulkanischen Eruptivgesteine, die sämtlich der Familie der Diabase angehören. Massenhaft finden sie sich im Devon, spärlicher im Silur, noch weniger im Cambrium, sie fehlen ganz im Culm oder können wenigstens, wo sie darin vorkommen, als Klippen des Untergrundes gedeutet werden. Sie sind körnig, porphyrisch, dicht, oder als Mandelstein, Variolit oder Paläopikrit ausgebildet. Auf Blatt Lobenstein und Hirschberg sind sie so massenhaft, daß sie die Sedimente ganz verdrängen können, im Ostteil von Blatt Lehesten werden sie schon spärlicher, im Westteil sind sie fast ganz verschwunden, wie sie weiterhin in Westthüringen vollkommen

fehlen. Die einzelnen Diabasarten sind zumeist auf bestimmte Schichtenhorizonte beschränkt, ja für diese kennzeichnend, und erscheinen sonach als Lager; trotzdem zeigen manche solche Lager auch Eigenschaften von Intrusivgesteinen; nur die Lager im Mittel- und Oberdevon sind mit Mandelbildung und mit Tuffen verbunden; die Frage, ob auch die körnigen Diabase Ergußgesteine sind, ist noch nicht sicher gelöst. Die Paläopikrite setzen mindestens in drei Horizonten auf und sind teils körnig, teils grobporphyrisch; der untere zeigt an einer Stelle magmatische Ausscheidungen von Magnetit, vielleicht führt er auch Nephrit. — Im metamorphen Gebiete von Blatt Hirschberg sind auch die Diabase und Paläopikrite metamorphosiert, natürlich auch in wechselndem Grade, und zwar sind sie mehr oder minder schiefrig geworden, chloritisiert, aktinolithisiert und uralitisiert, meist in Epidiorit und Uralitporphyr, zuweilen in grobstrahligen Aktinolithfels verwandelt.

Alle bisher beschriebenen Sedimente und Eruptivgesteine sind der Faltung und Schieferung unterworfen worden. Die Tektonik wird beherrscht von der varistischen Faltung, also mit Nordoststreichen, der sich meist auch die Schieferung anschließt, letztere fast ausnahmslos mit Nordwestfallen. Daneben tritt — meist nur untergeordnet und in flacheren, breiteren Falten, auf Blatt Lobenstein indes auch in kräftiger Weise — auch hercynische Nordwestfaltung auf. In der Erläuterung zu Blatt Lobenstein wird an schematischen Figuren die vielfach theoretisch für unmöglich erklärte Durchkreuzung beider Systeme gezeigt; dabei werden der ostthüringische Hauptsattel als wichtigster varistischer, der Frankenwälder Hauptsattel als wichtigster hercynischer Sattel genannt. Auf Blatt Hirschberg häufen sich viele parallele Nebenfalten beider Systeme, unter Bildung schöner Interferenzknoten; zu deren Verständnis ist eine vereinfachte, über das Blatt Hirschberg allseitig weit hinausgreifende, geologisch bunte Übersichtskarte in 1 : 100 000, und dazu wieder, im selben Maßstab und auf gleicher topographischer Grundlage, in Schwarzdruck eine schematische tektonische Skizze mit Eintragung der Namen für alle großen und kleinen Sättel und Mulden beider Systeme beigegeben. Hier sind auch in gleicher Weise die Verwerfungen eingetragen und mit Namen bezeichnet; die wichtigsten dieser Verwerfungen im Gebiet der drei Karten sind die Gräfental—Hennberg—Heinersdorf—Lobensteiner, die Ludwigstadt—Wetzsteiner, Ludwigstadt—Lehestener, die Wurzbacher, Kemloser, Pottiga—Eisenbühler, Ullersreuther, Erzengeler und Künsdorfer Hercynspalte und die beiden stark zerschobenen, aber sehr weit aushaltenden Göttengrüner als wichtigste varistische Verwerfungen. Zwischen letzteren beiden ist unter absonderlichen Verhältnissen Culm eingeschlossen, der lange Zeit nicht als solcher erkannt war, und beide grenzen das vorn genannte dynamometamorphe Gebiet von Blatt Hirschberg nach NW. gegen das normale ab. — Das Alter der Verwerfungen wird als präpermisch angesehen, doch haben später auf manchen weitere Verschiebungen stattgefunden, manche mögen überhaupt nur jung sein.

Von den ostthüringischen Granitstöcken, die alle ungefähr an den Frankenwälder Hauptsattel sich anschließen (hierzu eine Übersichtsskizze), entfallen zwei auf Blatt Lobenstein; sie haben schöne andalusitisch-kordieritische Kontakthöfe; der größere von ihnen, im Culm, ist der bekannte Granitstock

des Hennbergs. Ein ebensolcher Kontakthof, aber ohne sichtbares Tiefengestein, durchsetzt auf Blatt Hirschberg bei Saalbach den Göttengrüner dynamometamorphen Culmstreifen; an acht zerstreuten kleinen Stellen treten auf demselben Blatt Granat- und Magnetitfelse auf, vermutlich kontaktmetamorph aus Obersilurkalk entstanden. Anderseits liegt im dynamometamorphen Gebiet von Blatt Hirschberg, mitten im Cambrium, eine Anzahl von Granitvorkommen von gneisähnlicher Beschaffenheit (Hirschberger Gneis) und vermutlich nicht stockförmiger, sondern konkordanter Lagerung, ohne oder nur mit winzigster ottrelithisch-amphibolitischer Kontaktzone. Endlich liegen ebenda an ein paar Stellen im Cambrium und Untersilur, ohne sichtbares Tiefengestein und scheinbar konkordant, sehr schöne Schiefer mit Hartglimmer- (Ottrelith-) und mit Biotit-Porphyroblasten.

Alle drei Blätter sind sehr reich an Eruptivgängen, die als mesovulkanisch zusammengefaßt sind, z. T. aber genetisch zu den jungen Granitstöcken gehören mögen. Bei ihrer Mannigfaltigkeit würde die neuere Petrographie vielleicht die meisten Arten der lamprophyrischen Gangfamilie wieder finden können, doch sind noch die älteren Namen verwandt; außerdem sind noch besonders wichtig die Gänge von Quarzporphyr und von Mesodiabas. Über die Verbreitung all dieser z. T. recht kleinen Gänge gibt die bei den Granitstöcken erwähnte Übersichtsskizze ebenfalls Auskunft; die meisten Gangzüge streichen hercynisch, einige auch nordsüdlich.

Auch Mineral- und Erzgänge sind sehr zahlreich, vorwiegend Spateisengänge, z. T. mit Kupfer- und Nickelerz, auch mit Wismut und Flußspat. Von solchen Gängen werden 118, die ehedem abgebaut worden sind und das Lobensteiner Revier bildeten, aufgezählt; ihre Verhältnisse einschließlich ihres Mineralreichtums und der Paragenesis werden eingehend behandelt; mit ihnen werden auch die Lobenstein—Stebener Stahlquellen in Verbindung gebracht.

Nur am Südrand von Blatt Lehesten ist sekundäre Rötung vorhanden; sie deutet vielleicht die ehemalige Landoberfläche der Rotliegendzeit an. Alle drei Blätter aber zeigen landschaftlich präoligocänen Fastebene-Charakter auf den Höhen und jugendliche Formen in den unteren Teilen der Täler. In der Fastebene sind alle ursprünglichen Höhenunterschiede des so überaus verwickelt gebauten Gebietes verloren gegangen; die Mäander des Saaltales sind ebenfalls unabhängig vom geologischen Bau, ja z. T. in scharfem Gegensatz dazu, also wohl sicher epigenetisch.

Auf der Fastebene, die allerdings von einigen Härtlingen etwas überragt wird, ist tiefe Verwitterung weit verbreitet und nötigte stellenweise zur Ausscheidung von Diluviallehm. Sicher glaziale Bildungen fehlen; die von Dathe dafür angesehenen sind es nicht; aber in diesem Zusammenhange wird auf gewisse Talendenformen und auf merkwürdige Blockanhäufungen besonders hingewiesen. Im Saaltale treten eine Anzahl Schotterterrassen in verschiedenen Höhen auf.

Im Alluvium sind zahlreiche Quellmoorhügel bemerkenswert.

Im Anhange zu jeder Erläuterung werden zahlreiche Gesteins- und Mineralanalysen zusammengestellt, davon sind neu: auf Blatt Lehesten 9, auf Blatt Lobenstein 10, auf Blatt Hirschberg 19.

Das bisher so wenig von Geologen besuchte Gebiet, das jetzt auch durch mehrere Bahnlinien bequem zugänglich ist, eignet sich nunmehr vortrefflich zu geologischen Lehr- und Studienausflügen, für die E. Zimmermann in der Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1901 schon einen eingehenden Führer geschrieben hat, auch für weitere Sonderforschungen verschiedenster Art, die sehr erwünscht sind, liegt endlich eine geeignete Grundlage vor.

Geolog. Landesanstalt.

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. Lieferung 180 (Blätter Langeoog, Spiekeroog, Esens, Karolinensiel, Middels und Wittmund).

Diese Lieferung bringt also ein größeres Gebiet aus dem nordöstlichen Ostfriesland zur Darstellung. Der festländische Teil dieser Lieferung erhält sein Gepräge durch die auch für das weitere Küstengebiet der Nordsee charakteristischen Bodengebilde von Geest, Moor und Marsch; die bei den Gestadeinseln zählen zur Reihe der ostfriesischen Inseln.

Die Oberflächengestaltung Ostfrieslands zeigt im allgemeinen einfache Geländeformen. Betrachten wir eine gute topographische Karte, so erkennen wir, daß sich der Hauptgeestrücken Ostfrieslands von der oldenburgischen Geest aus von SO. nach NW. zu erstreckt und daß dieser Geestrücken wiederum von zahlreichen Tälern durchschnitten ist, die von der Wasserscheide aus nach NO. und SW. verlaufen und dadurch eine Parallelrückenlandschaft erzeugen. Sowohl auf der Mitte dieses Rückens wie auch in seinen randlichen Gebieten treten z. T. sehr ausgedehnte Moore auf. Die Geest und ihre Randmoore werden, außer nach Süden zu, von den Niederungen der fruchtbaren Marschen umsäumt, die namentlich in den Mündungsgebieten der Weser und Ems große Ausdehnung gewinnen.

Nach der Nordsee zu wird das Watt durch die Reihe der ostfriesischen Inseln begrenzt. Nördlich dieser Inselreihe dacht sich der Meeresboden dann allmählich zum eigentlichen Nordseebecken ab.

Dem Watte sind nach der See zu zahlreiche langgestreckte Sandbänke, sogen. Platen, vorgelagert; auch die ostfriesischen Inseln selbst sind nichts anderes als große Sandplaten, die erst dadurch, daß die Flugsande sich auf ihnen zu vielkuppigen Dünen auftürmten, zu eigentlichen Inseln emporwuchsen.

Die diluvialen Höhenböden Ostfrieslands erreichen in ihren mittleren Teilen Höhen von 5—10 m über N.-N.; an wenigen Stellen, und zwar in Dünengebieten, finden wir Höhen von 12—14 m. In ihren randlichen Gebieten flacht sich die Geest immer mehr ab und wird hier von den Randmoor- und Marschalluvionen begrenzt, deren Höhenlage selten über 1,5 m hinausreicht, zuweilen sogar etwas unter N.-N. hinabsinkt.

Die älteste Formation, die uns aus Ostfriesland bisher bekannt geworden ist, ist das Tertiär; man hat es jedoch nur bei tieferen Bohrungen erreicht, z. B. bei Aurich, wo man bei 90 m Tiefe Braunkohle und Quarzsande erbohrte, die tertiären Alters (? Miocän) sind. Über dem Tertiär lagert das Diluvium,

das wir in zwei Abteilungen gliedern: in ein älteres, fluviatiles, und ein jüngeres, glaziales. Man kann den Nachweis führen, daß diese diluvialen Bildungen aus Ablagerungen zweier Eiszeiten bestehen. Bei der Darstellung des Diluviums auf der Karte wurde der jetzt vorherrschenden Ansicht Rechnung getragen, daß die letzte Vereisung die Weser nicht überschritten hat, daß das ostfriesische glaziale Diluvium also der vorletzten oder Saale-Eiszeit (Hauptvereisung) angehört. Die älteren, fluviatilen Bildungen fallen dagegen in die älteste Diluvialzeit, und zwar im wesentlichen wohl in die drittletzte oder Elster-Eiszeit.

Das fluviatile Diluvium besteht aus schwarzen, fossilfreien Tonmergeln und Mergelsanden, sowie aus Kiesen und Sanden, die insgesamt oft über 70 m mächtig werden können und sehr wahrscheinlich durch von S. bezw. SO. kommende Flüsse abgelagert sind. Daß sie diluvialen Alters sind, das beweisen u. a. die, wenn auch meist nur ganz vereinzelt auftretenden Feldspate in den Kiesen und Sanden, sowie die nordischen Kiese und Gerölle, die in ihnen bei etwa 40—50 m Tiefe bei verschiedenen Bohrungen auftreten, ferner die Tatsache, daß sich diese Bildungen, namentlich die schwarzen Tonmergel, als durchgehender Horizont nach dem Elbgebiete hin verfolgen lassen, wo in ihrem Liegenden die Grundmoräne der ältesten Vereisung nachgewiesen ist.

Als nun die Hauptvereisung von NO. her ihre Gletscher über Ostfriesland ausbreitete, fanden diese hier ein im großen und ganzen ebenes Gelände vor, das aus den schwarzen Tonen und den mit ihnen oft wechsellagernden fluviatilen Kiesen und Sanden bestand. Auf dieser fast ebenen Niederung lagerte dann das abschmelzende Inlandeis seine Moränen in Form von Geschiebemergel, Kiesen und Sanden ab, deren Mächtigkeit selten mehr als 15 m erreichte.

Die deutsche Nordseeküste hat sich nach dem Rückzuge des Inlandeises um mehr als 20 m gesenkt. Den Beweis für diese Annahme bringt die Tatsache, daß sich das Diluvium bis zu dieser Tiefe in flacher Abdachung unter den Alluvionen der Nordsee fortsetzt und daß wir auf diesen gesunkenen Geestgebieten Heidevegetation, Wälder und Moore nachweisen können. Die altalluviale Küste hat sich nordwärts noch über die Kette der Gestadeinseln hinaus erstreckt. Ob und inwieweit diese allgemeine, in die Litorinazeit fallende Senkung durch Zeiten des Stillstandes oder gar vorübergehender Hebungen unterbrochen war, ist eine Frage, die sich heute noch nicht entscheiden läßt. Nur soviel steht fest, daß mindestens seit Beginn unserer Zeitrechnung eine meßbare säkulare Küstensenkung nicht mehr stattgefunden hat.

Geolog. Landesanstalt.

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. Lieferung 151. (Blätter Cuxhaven mit der Insel Neuwerk, Midlum und Westerwanna, also denjenigen Teil der Nordseeküste, der die Mündungen der Elbe und Weser voneinander scheidet.)

An den diluvialen Geestrücken der Hohen Lieth, der sich von Lehe bis Duhnen in fast südnördlicher Richtung erstreckt, lehnen sich nach O. zu die Alluvionen des Landes Hadeln, nach W. die des Landes Wursten an.

Der Geestrand ist nach O. und W. von zahlreichen Rinnen durchbrochen, die z. T. mit Abschlämmassen, z. T. mit moorigen Bildungen erfüllt sind.

Nach dem Duhner Watt und den Wurster Marschen zu bildet die Geest meist Steilufer, während sie sich nach den Alluvionen des Landes Hadeln zu flach abdacht, um weiter westwärts an verschiedenen Stellen inselförmig wieder hervorzutreten, z. B. bei Westerwisch und nordwestlich von Süderwisch, insbesondere auf Blatt Westerwanna, wo neben mehreren kleineren diluvialen Inseln die Wanner Geest, sowie der Große und Kleine Ahlen auftreten. Sowohl die Marschen des Landes Hadeln, wie die des Landes Wursten sind von der Geest, wenn nicht überall, so doch auf größere Erstreckung, durch einen mehr oder weniger breiten Saum von Moorbildungen, sogen. Randmooren, getrennt. Z. T. lagern diese Moore auf Schlickalluvionen, unter denen sich oft wieder ältere Moorbildungen nachweisen lassen. Ein großer Teil der Hochmoore des Blattes Westerwanna lagert auf alluvialen und diluvialen Sanden.

Dem nördlichen Geestrande und der Wurster Marsch sind nach NW. zu bei Ebbe weit ausgedehnte, bis über 20 km weit sich erstreckende Watten vorgelagert; bei Hochwasser ragen nur die Insel Neuwerk und der Scharhörn-Sand aus dem Wattenmeer hervor.

Der geologische Aufbau der Geest wird ausschließlich durch diluviale Bildungen bewirkt. Das Tertiär wurde nur bei tieferen Bohrungen angetroffen, und zwar bei Altenwalde bei 168 m, bei Döse ebenfalls bei 168 m Tiefe; letztere Bohrung erreichte die Kreide bei 450 m.

Das Diluvium besteht vorwiegend aus sandigen Bildungen. Die Grundmoräne konnte in größerer Flächenausdehnung nur im nördlichen Teile des Blattes Altenwalde, in kleinen Flächen noch in der Umgegend von Nordholz und Westerwanna nachgewiesen werden; sie scheint jedoch im tieferen Untergrunde auch des weiteren Geestgebietes meist vorhanden zu sein.

Die Randmoore, die den Geestrand umsäumen, sind z. T. Flachmoore, die jedoch an vereinzelten Stellen Reste früherer Hochmoorbedeckung aufweisen, z. T. Hochmoore, namentlich auf Blatt Westerwanna.

Die Schlickalluvionen sowohl des Landes Hadeln wie des Landes Wursten zeigen die Gesetzmäßigkeit der Bildung von „Hochland“ und „Sietland“ und des allmählichen Übergangs von Schlicksanden zu Schlicktonen.

Die Entwässerung des Gebietes erfolgt von der Wasserscheide der Hohen Lieth nach O. zu in die Moore und Marschen des Landes Hadeln und weiter in die Elbe, nach W. zu durch die Wurster Marschen in den Teil der Nordsee, der die Weserbucht bildet. **Geolog. Landesanstalt.**

Die 193. Lieferung der geologischen Spezialkarte von Preußen, die soeben erschienen ist, umfaßt die Blätter Kupferberg, Landeshut, Schmiedeberg und den südlich von Blatt Schmiedeberg bis zur Reichsgrenze sich hinziehenden Geländestreifen von Kunzendorf und Tschöpsdorf.

Das dargestellte Gebiet läßt sich in drei geologisch wie geographisch wohlgetrennte Teile gliedern. Das Blatt Landeshut und die Osthälfte des Blattes

Schmiedeberg—Tschöpsdorf umfaßt die Sedimente der mittelsudetischen Mulde, der Westteil von Blatt Schmiedeberg, sowie der Ostteil von Blatt Kupferberg besteht aus den Schieferschichten des Landeshuter Kammes und Kolbenkammes. Der Westteil von Blatt Kupferberg endlich gehört dem Gebiet des riesengebirgischen Zentralgranites im Hirschberger Talkessel an. Die mittelsudetischen Schichten umfassen die obere Kreide (Cenoman und Turon), das Rotliegende, die produktive Steinkohlenformation und den Culm. Ihr muldenförmiger Schichtenbau tritt besonders auf dem Blatt Landeshut durch den hufeisenförmigen Verlauf des Ausstriches der mittelrotliegenden Eruptivgesteine deutlich hervor, der konzentrische Bogen des Cenomanausstriches läßt die transgredierende Lagerung dieser Formation erst bei genauer Verfolgung der Schichtgrenzen in seinen Liegenden erkennen. Am Fuße der rotliegenden Eruptivgesteine zieht sich zumeist die Steinkohlenformation hin (das Unterrotliegende ist stets sehr gering mächtig). Kohlenbergbau wird zurzeit nur noch an der Grenze des Blattes Landeshut gegen das östlich sich anschließende Blatt Waldenburg bei Rothenbach betrieben. Ältere Bergbauversuche hat man bei Hartau, Landeshut, Reichhennersdorf, Liebau und Tschöpsdorf unternommen. Die Culmschichten weiter im Liegenden breiten sich vor allem im Osten des Blattes Schmiedeberg und im Norden des Blattes Landeshut aus. Sie werden bei Altweißbach von der Eruptivmasse des Buch- und Bärberges (orthoklasführender Glimmerporphyrit) durchbrochen.

Die kristallinen Schiefer des östlichen Riesengebirges (deren petrographische Verhältnisse in einer gleichzeitig erschienenen Abhandlung der geol. Landesanst. N. F. Heft 68 eingehend besprochen werden) bestehen im Hangenden aus Amphiboliten, Quarzamphiboliten, Chloritschiefern, gestreckten Albitporphyriten und ähnlichen Gesteinen, im Liegenden aus Glimmerschiefern, Quarziten und Graphitschiefern mit Kalksteineinlagerungen und vereinzelten Amphibolitlagen. Die Amphibolite und Chloritschiefer sind als metamorphe Diabasergüsse und Diabastuffschichten, die anderen Gesteine als metamorphe Sedimente aufzufassen. Beide Schieferabteilungen werden von intrusiven, zu Gneis umgewandelten Graniten (Orthogneisen) durchsetzt, die im Gebiet der Amphibolite zumeist als Hornblendegneise, im Gebiet der Glimmerschiefer als Biotitgneise entwickelt sind. Der riesengebirgische Zentralgranit, der ungeschiefert und zweifellos jünger ist als die Orthogneise, wird von den Schiefern zumeist mantelförmig umschmiegt. Nur südlich von Schmiedeberg durchbricht der Granit die Schiefer eine kurze Strecke weit querschlägig. Überall, wo er mit den Glimmerschiefern in Berührung tritt, hat er diese in hohem Maße kontaktmetamorph umgewandelt. Der Gneis ist als ehemaliges Eruptivgestein der Annahme einer Kontaktmetamorphose nicht fähig.

Als magmatische Differentiationsprodukte finden sich im Granit Gänge von Aplit, Lamprophyr, Gangsyenit und als Mitglieder der basischen Differentiationsreihe auch schwach basische (hornblendeführende) Granitporphyre. Die Diluvialbildungen bestehen zumeist aus Gehängelehmen und Schottern niedriger Talterrassen, gelegentlich auch aus weit ausgebreiteten Schuttkegeln. Einheimische Vergletscherung hat der Ostteil des Riesengebirges niemals getragen, hingegen ist das nordische Inlandeis bis tief ins Gebirge eingedrungen.

Der Hirschberger Geschiebelehm drang bis nach Jannowitz, der Schönau-Bolkenhainer bis nach Rudelstadt südwärts vor. Von Ruhbank her reichte die nordische Vereisung bis Landeshut und zeitweise sogar bis in die Grüßauer Aue. Mehrfach sind unter dem Geschiebelehm dunkelbraune, feinschichtige Beckentone nachgewiesen worden. **Geolog. Landesanstalt.**

Die soeben erschienene Lieferung 176 der geologischen Spezialkarte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten umfaßt mit den Blättern Wandsbeck, Bergstedt, Ahrensburg, Glinde und Bergedorf den östlichen Teil des hamburgischen Stadt- und Landgebietes und die angrenzenden preußischen Gebietsteile.

Das Kartengebiet beginnt im Elbtale, von dem namentlich die Blätter Bergedorf und Wandsbeck ansehnliche Flächen zur Darstellung bringen, und erstreckt sich dann über die südöstliche holsteinische Geest bis an die seinerzeit von R. Struck beschriebene „südliche baltische Endmoräne" bei Ahrensburg. Am Aufbau des Gebietes sind nur jüngere Formationen vom Mitteloligocän aufwärts beteiligt, diese aber in bemerkenswerter Mächtigkeit. Das Tertiär ist besonders auf den Blättern Wandsbeck und Bergedorf durch zahlreiche Tiefbrunnen aufgeschlossen, die bis etwa 300 m hinabreichen. Das Mitteloligocän (Septarienton) wurde in der Hamburger Gegend zuerst durch die berühmte Gasbohrung von Neuengamme (Blatt Bergedorf) bekannt, deren Profil W. Koert eingehend untersucht hat. Ebenso ist das marine Oberoligocän hier angetroffen. Das vielfach erbohrte Untermiocän ist größtenteils als mächtige Süßwasserbildung aus Sanden, Letten und schwachen Braunkohlenflözen, seltener in mariner Fazies entwickelt. Das Mittelmiocän, das bei Höltenklinke (Blatt Bergedorf) und Reinbek (Blatt Glinde) gelegentlich fossilführend aufgeschlossen war, bezw. noch ist, besteht aus marinem Sand. Zum Obermiocän gehört der bekannte, namentlich bei Reinbek aufgeschlossene Glimmerton. Erwähnt sei noch, daß sich bei Bergedorf und neuerdings auch bei Havighorst Schollen von eocänen Tonen und Grünsanden im Diluvium gezeigt haben. Das gesamte Tertiär befindet sich nicht mehr in ursprünglicher Lagerung, sondern ist strichweise, so namentlich in dem Gebiet von Moosfleth über Bergedorf nach Escheburg und südlich in die Vierlande hinein in eine erhöhte Lage gerückt, infolge deren das Obermiocän großenteils erodiert ist und unter dem Diluvium direkt das Untermiocän angetroffen wird. Die tektonischen Niveaudifferenzen des Tertiärs betragen mindestens 200 m.

Das Diluvium erreicht seine größte Mächtigkeit — fast 300 m — und interessanteste Gliederung dort, wo es in eigentümlich tiefe Hohlformen des Tertiärs von trop- oder talartiger Gestalt eingelagert ist, die, ursprünglich vielleicht durch geringe Verwerfungen oder Muldenbildungen verursacht, im wesentlichen durch eine gewaltige, wahrscheinlich pliocäne Erosion ausgeschaufelt sind. Das Profil auf Blatt Wandsbeck zeigt den Querschnitt des tiefen Diluviums bei Billwärder. Wir sehen dort auf dem tertiären Talboden zunächst die schwachen, kiesigen ältesten Glazialbildungen liegen (aus der

ersten der drei gegenwärtig angenommenen Eiszeiten) und darüber eine mächtige Feinsandstufe, die nach oben in den „Lauenburger Ton“ übergeht. Auf diesem ruht das von Gottsche entdeckte marine (I) Interglazial, welches in Form von Schollen auch in Tagesaufschlüssen zu Hummelsbüttel und Wellingsbüttel auf Blatt Bergstedt, Lehmbrok auf Blatt Wandsbeck und Lohbrügge auf Blatt Glinde beobachtet wurde. Neuere Bohrungen trafen es in anstehender Lagerungsform zu Volksdorf und Farmsen auf Blatt Bergstedt. Es zeigt sich somit, daß das ältere Interglazial keineswegs, wie Gottsche meinte, an den Elbtalrand gebunden ist, sondern weit nordwärts nach Holstein sich erstreckt. Dann folgen mächtige jüngere Glazialbildungen, deren Zugehörigkeit zur zweiten oder dritten Eiszeit trotz Hunderter von Bohrprofilen im Stadtgebiet doch nicht sicher zu entwirren war, weil es an jüngeren Interglazialbildungen mangelt. Koert beschreibt einen jüngeren Interglazialtorf aus Bergedorf. Zweifelhafte Bildungen dieser Art, die faunistisch und floristisch vom Alluvium abweichen, fanden sich zu Ohlsdorf, Winterhude und an vielen Stellen auf Blatt Glinde, doch war hier nirgends eine klare Moränenbedeckung nachweisbar. Das oberflächliche Glazialdiluvium der Gegend wird durchweg der jüngsten (III) Vergletscherung zugerechnet, von der sich schöne Endmoränen und ein deutlicher, aber fragmentärer Os auf Blatt Ahrensburg befinden. Ein terrassiertes Abflußtal aus dieser Periode ist das Alstertal.

Das Alluvium des Elbtales besteht in der Tiefe meist aus mittelkörnigen, kalkarmen Sanden, oben vorwiegend aus Schlick, der bis zu 6 m Mächtigkeit erreicht. Eingeschaltet sind in und unter den Schlick Moorschichten, besonders in der Nähe der Talränder. Die Schlickbildung bezeichnet den jüngsten Abschnitt der Talgeschichte, seit durch den Einfluß der Nordsee-Küstensenkung (= „Litorinazeit“ der Ostsee) die Gezeiten bis über die Vierlande hinauf den Strom unter ihre Herrschaft gebracht haben. Der Rand des Elbtales ist von Dünen begleitet, die ursprünglich von den altalluvialen sandigen Talflächen an seinem Fuße zusammengeweht sein dürften, dann aber auch den Talrand selbst erklommen. Neolithische Kulturfunde in den Boberger Dünen (Blatt Wandsbeck) beweisen, daß schon damals die Dünenbildung im wesentlichen abgeschlossen war. **Geolog. Landesanstalt.**

Geologische Übersichtskarte von Württemberg und Baden, dem Elsaß und der Pfalz und den weiterhin angrenzenden Gebieten, nebst Erläuterungen mit 16 Profilen im Text und einer Erdbebenkarte Südwestdeutschlands. 9. Auflage bearbeitet von C. Regelmann. Herausgegeben vom K. Württ. Statistischen Landesamt. Stuttgart 1913. Maßstab 1 : 600 000.

Der achten im Jahre 1911 erschienenen Ausgabe dieser brauchbaren und übersichtlichen Karte ist nach kaum 3 Jahren eine 9. Ausgabe gefolgt, bei welcher das Farbenbild zwar nur wenig verändert ist, dagegen die Darstellung der tektonischen Linien eine wesentliche Vervollständigung erfahren hat. So wurde z. B. auch die „senkrechte Schubfläche“ als neue Signatur in

der Nähe von Ebingen zum ersten Male auf der Karte angewendet. Die Erläuterungen sind von p. 1—58 im Text diejenigen der 8. Auflage, denselben wurden jedoch am Schlusse 4 Seiten Ergänzungen beigefügt, worin die wichtigsten Änderungen des Kartenblattes geschildert und die seit der letzten Auflage erschienene neue Literatur, soweit sie auf die durch die Karte dargestellten Gebiete Bezug hat, aufgeführt wird. **Plieninger.**

Geologische Spezialkarte des Königreichs Württemberg. Herausgegeben vom K. württ. statist. Landesamt. Maßstab 1 : 25 000. Blatt Alpirsbach No. 117 von M. Bräuhäuser und A. Sauer. Mit 2 Profilen nebst Erläuterungen. 125 p. Stuttgart 1913.

Im Norden und Süden stoßen die 1906 resp. 1909 erschienenen württembergischen Blätter Freudenstadt und Schramberg an das vorliegende neue Kartenblatt, im Westen schließt das 1895 erschienene, von A. Sauer bearbeitete Blatt Oberwolfach—Schenkenzell der geologischen Spezialkarte des Großherzogtums Baden an. Ein Vergleich des östlichen Teiles des badischen Blattes mit dem auf dem westlichen Teile des Blattes Alpirsbach neu kartierten badischen Anteil zeigt auf das deutlichste die Fortschritte in der neuen, auf den württembergischen Blättern angewandten Darstellungsmethode und die Fülle der ausgeschiedenen Einzelheiten.

An dem Aufbau des Gebietes beteiligen sich das kristalline Grundgebirge mit

I. der Gneisformation, und zwar 1. Eruptivgneise (Schapbachgneise) mit zahlreichen untergeordneten Amphiboliteinlagerungen, 2. Kinzigitgneise, und zwar Kinzigit, Graphitquarzitschiefer mit kleinen Amphiboliteinlagerungen, silikatischen Einlagerungen mit beigemengten Carbonaten, Calcit und Dolomittrümmern, die in dezimeterstarke Gänge übergehen, marmorartige Kalksteinknollen und grobkörniges, weißliches Carbonatgestein, dezimeterstark dem Kinzigitgneis konkordant eingelagert, und

II. der Granitformation, in Gestalt mächtiger Stöcke oder schmaler Gänge die Gneisformation durchsetzend, Biotitgranite (Granitite), Aplite, Granitporphyre, Granophyre, Quarzglimmersyenite, Glimmersyenite.

III. Das Deckgebirge. Die Sedimentreihe wird durch Mittelrotliegendes, Oberrotliegendes, Buntsandstein und Muschelkalk (bis zu den *Nodosus*-Schichten) repräsentiert. Dem Tertiär wird ein der Muschelkalklandschaft von Fluorn eigenartiger Bohnerzlehm zugeschrieben, der in Klüften und Spalten des Muschelkalkes sich findet oder als schwere Decke dunkelfarbigen Lehmes mehrere Meter mächtig aufgelagert ist. Diese Gebilde sind zum mindesten vordiluvial.

Von Diluvialbildungen finden sich im Gebiete des Blattes 12 Kare, solche waren schon früher auf Blatt Freudenstadt nachgewiesen. Stufenbildungen in den Talanfängen werden der Diluvialzeit zugeschrieben, auch ein, auf vielen hochgelegenen Terrassenschottern der Kinzigtäler eine Deckschicht bildender, Lößlehm, sowie Terrassen und Schuttkegel z. T. Im Alluvium sind durch be-

sondere Signatur ausgeschieden: Gehängeschutt, kleine Kalktuffpolster und verkittete Abhangschuttmassen, Aufschüttungen im Überschwemmungsgebiet der Wasserläufe, Moor, Torf und die so unerwünschten Ortsteinbildungen im Buntsandsteingebiet des Blattes, die zur Missenbildung Veranlassung geben. Diese letzteren finden sich hauptsächlich im Gebiet des mittleren Buntsandsteins in Horizonten mit geringem Tongehalt. Der Bildung dieser Missen kann entgegengewirkt werden durch Kalken, durch Beimischung von Laubholz zum Nadelholz, da gemischte Bestände dem Entstehen von Ortstein entgegenwirken.

Die Tektonik wird ausführlich behandelt. Das Grundgebirge zeigt die sogen. variskische Streichrichtung SW.—NO. Im Deckgebirge ist an drei Stellen ein auffälliges Auf- und Absteigen der Schichten zu beobachten, wobei das Grundgebirge gleichzeitig mit den Schichten des Deckgebirges aufgebogen wurde. Zahlreiche, z. T. sehr alte, prätriadische, dann aber auch andere, viel jüngere Verwerfungen durchziehen das Kartenblatt; es sind z. T. aus Blatt Freudenstadt nach Süden, z. T. aus dem südlich anstoßenden Blatt Schramberg nach Norden sich fortsetzende Störungslinien. Ein großer Grabenbruch nimmt fast ganz das östliche Drittel des Blattes ein, ein ganz selbständig auf der Karte erscheinendes Bruchfeld, der sogen. Wäldergraben oder Wälder-Breitenauergraben. Es zeigen sich, wie im ganzen württembergischen Schwarzwalde, so auch hier, drei Hauptrichtungen der Verwerfungen, Kluftflächen, Erz- und Mineralgänge. Die häufigste und wichtigste Richtung ist die SO.—NW.-Richtung, der auch der Wälder-Breitenauer Graben angehört, die zweite Hauptrichtung, welche außer einzelnen Verwerfungen auch die variskische Klüftung im Grundgebirge zeigt, ist SW.—NO. Der dritten Richtung N.—S. gehören einzelne Verwerfungen und Erzgänge, dann auch einige Talläufe an, die auf vorhandene nordsüdliche Verwerfungsrichtung schließen lassen.

Die früher berühmten, jetzt meist abgebauten Erzgänge von Wittichen, deren Haupterze Silber und Speißkobalt waren, fallen noch fast vollständig in Blatt Alpirsbach. Die Erzgänge der Reinerzau zeigen hinsichtlich des Mineralbestandes eine gewisse Übereinstimmung mit den Gängen von Wittichen.

Im bodenkundlich-technischen Teil der Erläuterungen werden die Bodenverhältnisse in land- und forstwirtschaftlicher Hinsicht besprochen, und zwar der Reihe nach die Böden der einzelnen Gesteinshorizonte bis zum Alluvium hinauf. Eine besonders eingehende Behandlung finden die Humusböden mit der Bleichsand- und Ortsteinbildung und den damit in Zusammenhang stehenden Missen. Unter „Technisches und Hydrologisches“ werden der Erzbergbau, die Baumaterialien und die Quellen besprochen. Das Gebiet weist eine an Calcium- und Natriumcarbonat reiche Mineralquelle (Krähenbad) auf. Am Schlusse der Erläuterungen sind einige Exkursionen in das Grundgebirge angegeben. Exkursionen ins Deckgebirge bis zum Muschelkalk finden sich je am Schlusse eines jeden, die einzelnen Abteilungen der Sedimentärformationen behandelnden Abschnittes. **Plieninger.**

G. Geyer: Geologische Karte der österr.-ungar. Monarchie, SW.-Gruppe No. 12, Blatt Weyer. (K. geol. Reichsanst. Wien. 1911. Nebst Erläuterungen. p. 1—60.)

Das Blatt Weyer umfaßt eines der bedeutsamsten Gebiete nicht nur der österreichischen, sondern der gesamten nördlichen Kalkalpen. Ein seltener Reichtum an Zonen und Fazies, unabweisbare Zeugen mittel- und altcretacischer Vorfaltung, Verknüpfung des voralpinen Flysches mit dem inneralpinen Kreideflysch, eine eigenartige Diskordanz im Streichen der alpinen Faltenbögen — alles dies mußte von den ersten Anfängen alpiner Forschung an bis zum heutigen Tage stetig gesteigertes Interesse auf sich lenken; zugleich häuften sich freilich bei näherer Durchforschung die Schwierigkeiten einer befriedigenden Ausdeutung des verwickelten Baus, besonders auch eines Darstellungsversuchs im vorliegenden Maßstab 1 : 75 000.

Auf Grund der älteren Vorarbeiten wurde die Neuaufnahme des Blattes 1898 von Bittner und Paul begonnen und von G. Geyer in den Jahren 1903—1907 fertiggestellt, und das in einer alles Wesentliche so plastisch hervorhebenden Weise, daß man den Autor zu diesem Erfolg beglückwünschen kann. Man bedauert vielleicht nur, daß er sich nicht dazu entschließen konnte, tektonische Schichtkontakte als solche mit eigenen Signaturen zu bezeichnen. Handelt es sich doch bei der Feststellung des Verlaufs von Bewegungsflächen um eine dem Feldgeologen in allererster Linie zustehende Tätigkeit auch von hervorragend praktischer Bedeutung, ganz abgesehen von der die Genauigkeit der Darstellung subjektiv oft sehr günstig beeinflussenden Rückwirkung, sofern sich der aufnehmende Geologe jeweils sichtbare Rechenschaft über die Natur der zur Beobachtung kommenden Kontakte zu geben zwingt. Im vorliegenden Fall hätte z. B. die Gegend südwestlich Klein-Reiflings zwischen Sonnenriß und Bodenwies unter Berücksichtigung dieses Gesichtspunktes sich sicherlich einer deutungsfähigeren Wiedergabe erfreuen dürfen.

Die beigegebenen Erläuterungen geben einen knapp gehaltenen, aber das Wichtigste skizzierenden regionalgeologischen Überblick, ein ausführliches Literaturverzeichnis und eine eingehende stratigraphische Beschreibung, auf die hier nicht eingegangen zu werden braucht, nachdem ja in diesem Jahrbuch der grundlegenden Arbeit Geyer's über dieses Gebiet (Über die Schichtfolge und den Bau der Kalkalpen im unteren Enns- und Ybbstale, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1909) schon gedacht worden ist. Es sei nur nebenbei erwähnt, daß es nicht angebracht ist, die kieseligen Kalkbänke von Lias α ½ Garlandschichten zu nennen; darunter hatte Winkler seinerzeit echte oberrhätische Kalke geschildert, zu deren Fauna abgerollte liassische Fossilien gesammelt und beschrieben wurden; diese stratigraphische Bezeichnung ist somit aufzulassen, zumal Böse für die kieseligen Kalkbänke des untersten Lias bereits den Namen „Hochfellnschichten" zur Einführung brachte. **Hahn.**

U. S. Geological Survey: Geologic Map of North America. Beilage zu Professional Paper 71 United States Geological Survey.

Topographische Geologie.

Deutschland.

W. Koehne: Notizen über die Albüberdeckung im nördlichen Frankenjura. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **59**. 1907. p. 84—95.)

Im Jahre 1905 hat Verf. in den Sitzungsber. d. Phys. Med. Soz. Erlangen in „Vorstudien zu einer neueren Untersuchung der Albüberdeckung im Frankenjura" die Frage nach Alter und Entstehung der die Felsen des Frankenjura überlagernden sandigen und tonigen Bildungen behandelt. Da es dem Verf. die Verhältnisse nicht erlauben, seine Untersuchungen über die Albüberdeckung zum Abschlusse zu bringen, so veröffentlicht er hier noch neue hierher gehörige Beobachtungen aus der Gegend von Auerbach (Oberpfalz), dem Veldensteiner Forst, dem Gebiet zwischen dem Veldensteiner Forst und der Vilsecker Gegend, der Gegend nordwestlich vom Veldensteiner Forst, der Gegend von Oberailsfeld—Eichenbirkig—Schönhof und der Gegend von Hollfeld. Im Gegensatz zu den reiner sandigen, ganz hornsteinfreien Überdeckungsgebilden, möchte er die häufig auftretenden, hornsteinführenden, aus Sand, gelben, weißen, roten etc. Letten, eventuell aus Sandsteinbrocken bestehenden Massen als „gemischte Überdeckung" bezeichnen.

Das Altersverhältnis der Überdeckungsreste ist nicht ganz klar, die Herbeischaffung könnte in die Zeit vom Cenoman bis Obermiocän fallen, seit ihrer Bildung bis zur Jetztzeit aber wurden die Schichten z. T. umgelagert.

Plieninger.

Hans Menzel: Geologisches Wanderbuch für die Umgebung von Berlin. 1 Karte u. 19 Abbildungen. 170 p. Stuttgart 1912.

Das Ziel der Wanderungen sind die klassischen Punkte der Diluvialgeologie bei Chorin, Phöben, Glindow und im Fläming. Aus der Nähe der Reichshauptstadt werden Müggelberge und Grunewald begangen und geologisch gedeutet. In Buckau und Senftenberg gelangt das Tertiär, in Rüdersdorf und Sperenberg der Ausbiß der älteren Formationen zur Darstellung.

In behaglich breiter Beschreibung, nicht ohne interessante Daten aus der Geschichte außer acht zu lassen, ist der Führer abgefaßt. Verf. hält sich streng an das Beobachtbare und vermeidet die Abschweifungen auf die allgemeine Geologie. Vorausgesetzt wird also eine vorherige Belehrung auf Grund von Lehrbüchern oder von Wahnschaffe's „Eiszeit in Norddeutschland".

Eine am Schluß gegebene Übersicht über die in der Umgebung von Berlin auftretenden Formationen bringt die Tatsache zum Bewußtsein, daß trotz der starken eiszeitlichen Decke eine fast vollständige Reihe von älteren Formationen sei es in Bohrungen, sei es in lokalen Tagesaufschlüssen bekannt geworden ist.

R. Lachmann.

Wegner, Richard N.: Tertiär und umgelagerte Kreide bei Oppeln (Oberschlesien). (Palaeontogr. **60**. Mit Taf. IX—XV u. 35 Fig. im Text. Stuttgart 1913.)

Fischer, Ernst: Geologische Untersuchung des Lochengebietes bei Balingen. (Geol. u. Paläontolog. Abhandl. Neue Folge **11** [der ganzen Reihe **15**]. Jena 1913.)

Portmann, Wilhelm: Tiefenverhältnisse von mecklenburgischen Seentypen. (Mitt. a. d. Großh. Mecklenburg. geol. Landesanst. Mit 1 Taf. Rostock 1913.)

Harbort, E.: Beiträge zur Geologie der Umgebung von Königslutter und zur Tektonik des Magdeburg-Halberstädter Beckens. (Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. für 1913. **34**. Teil 1. Heft 2. Mit Taf. 11, Texttaf. 1—3 u. 6 Textfig. Berlin 1913.)

Bückle, Eugen: Die geologische Gliederung der Gegend des mittleren Steinlachtales. Inaug.-Diss. Schwäb. Hall 1913.

Schöndorf, Fr.: Der geologische Bau der Gehrdener Berge bei Hannover. (6. Jahresber. d. Niedersächs. geol. Ver. zu Hannover [Geologische Abteilung der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover] 1913. Mit 1 geol. Karte [Taf. IV] u. 4 Fig. im Text.)

Vosseler, Hermann: Monographie des Jusiberges. Inaug.-Diss. Mit 7 Textbildern. Stuttgart 1913.

Kekeisen, Franz: Das Ammertal. Geologische Studie. Inaug.-Diss. Mit 1 Karte u. 2 Taf. Rottenburg a. N. 1913.

Keilhack, K.: Geologische Geschichte der Niederlausitz. Unter Anlehnung an den am 9. u. 10. März 1905 im Volksbildungsverein in Cottbus gehaltenen Vortrag. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. 26 p. Cottbus 1913.

Verzeichnis der von der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt zu Berlin veröffentlichten geol. Karten und Abhandlungen über Schlesien. Den Teilnehmern des XII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstages zu Breslau 1913 überreicht.

Brandes, Th.: Schichtenfolge Mitteldeutschlands. In Tabellen zusammengestellt für den Gebrauch auf geologischen Wanderungen. Verlag von B. G. Teubner. Leipzig 1913.

Skandinavien.

Sobral, José M.: Contributions to the Geology of the Nordingra Region. 177 p. Upsala 1913.

Ostalpen.

R. J. Schubert: Über mitteleocäne Nummuliten aus dem mährischen und niederösterreichischen Flysch. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1913. **4**. 123—128.)

Ausgehend von der Schilderung eines mitteleocänen Kalks von Siliman (NW.-Sektion des Kartenblatts Ung.-Hradisch und Ung.-Brod) mit *Nummulites*

Murchisoni, *distans*, *perforata*, cf. *atacica* und Orthophragminen sowie zweier weiterer Fundpunkte Südostmährens (mit *Num. Partschi*) weist Autor darauf hin, daß ein beträchtlicher Teil des dortigen Flysches älter als bisher angenommen, nämlich mitteleocän ist. Dieselben Arten sind nun auch in den bekannten Alttertiärvorkommen vom Waschberg und Michelsberg bei Stockerau nachzuweisen, wodurch ein gleichhohes Alter wenigstens teilweise für die Waschbergkalke und den Greifensteiner Sandstein wahrscheinlich gemacht ist, welch letzterer nur wegen seiner Kalkarmut spärlicher Nummuliten führt. Eocäne Kalk- und Sandfazies kann in ursächlichem Zusammenhang mit präexistierenden oder fehlenden mesozoischen Kalkklippen gedacht werden. Bemerkenswert ist wegen gewisser, deckentheoretischer Ableitungen der Schlußhinweis, daß auch in den angeblich nur obereocänen kalkalpinen Vorkommen der Umgebung Salzburgs (Schloßberg, Preischen, Großgmein) unverkennbar Mitteleocän mitvertreten ist, eine Beurteilung, die jene Lebling's bezüglich des Hallturmer Kalks aufs schönste bestätigt. **Hahn.**

Robert Jäger: Einige neue Fossilfunde im Flysch des Wiener Waldes. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1913. **4**. 121—123.)

Weitverbreitete Konglomerate und grobkörnige Sandsteine, Stur's „eocäne bunte Schiefer und Sandsteinschichten", lieferten Foraminiferen (cretacische Orbitoiden), Seeigelstacheln, Bryozoen, einen Fischzahn, einen Cerithien(?)-Steinkern und eine *Leda*. Auch die unterlagernden roten Mergel und schwarzen Sandsteine, sowie Stur's Wolfpassinger Schichten gehören höchstwahrscheinlich zur Kreide; in den letzterwähnten finden sich im Liegenden sandig-mergelige Lagen mit Aptychen, also wohl oberjurassisch-altcretacische Gesteine. **Hahn.**

Franz Toula: Ein neuer Inoceramenfundort im Kahlengebirge. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1912. **8**. 219—224.)

Verf. stellt die älteren und eigenen Funde cretacischer Inoceramen im Flysch zusammen; einen solchen entdeckte Toula auch im Stur'schen „Eocänen Sandstein". Ein *Inoceramus (Endocostea-Haenleinia) weidlingensis* wird als neu beschrieben und abgebildet. **Hahn.**

F. X. Schaffer: Zur Geologie der nordalpinen Flyschzone. 1. Der Bau des Leopoldsberges bei Wien. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1912. **10**. 257—264.)

An eine kritische Sichtung des vorhandenen Beobachtungsmaterials (von hier stammt der bekannte *Acanthoceras Mantelli* Toula's!) reiht sich die Beschreibung und profilmäßige Darstellung zweier nach Südost überliegender, eng aneinander gepreßter Sättel, an die sich nordwärts eine weite, stehende Mulde anlehnt. Den hier behandelten Flysch betrachtet Autor offenbar als einheitlich cretacisch. **Hahn.**

Cl. Lebling: Ergebnisse neuerer Spezialforschungen in den deutschen Alpen. 2. Die Kreideschichten der bayrischen Voralpenzone. (Geol. Rundsch. 1912. **3**. 483—508. Mit einem Übersichtskärtchen der Kreidebildungen in den bayrischen Alpen und Voralpen.)

Wenn es sich auch erübrigt, eine in die Form eines Sammelreferates gekleidete zusammenfassende Abhandlung im einzelnen zu besprechen, so muß doch an dieser Stelle kurz auf sie verwiesen werden, da sie den dankenswerten Versuch bedeutet, den vielfach verstreuten und nicht immer den heutigen Anforderungen entsprechend behandelten Stoff einer sowohl den stratigraphisch-faziellen wie tektonischen Verhältnissen gleicherweise gerecht werdenden Analyse zuzuführen. Lebling kommt zur Überzeugung, daß eine Verdeckung der voralpinen Zonen durch die Kalkalpen um mindestens einige Kilometer unabweisbar sei, daß aber eine breite lepontinische Region zwischen alpinem Vorland und den nördlichsten Kalkketten nicht eingeschaltet werden könne [das letztere ist nach Ansicht des Ref. nur insofern gültig, als es sich um nachcenomane Schübe handelt]; das Maß der Auffaltung des Gebirges über den jeweiligen Meeresspiegel sei die bestimmende Ursache für die räumliche Anordnung von Flysch und Molasse wie für deren petrographische Ausbildung.

Hahn.

G. Geyer: Aus der Umgebung von Molln, Leonstein und Klaus im Steyrtal. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1909. **6**. 129—143. Mit Profil.)

Diese und die folgenden beiden Mitteilungen Geyer's sind dem Blatt Kirchdorf gewidmet, dessen Neuaufnahme uns die seit langem zu wünschende Verknüpfungsmöglichkeit des östlichen und westlichen Teils der vorderen nordalpinen Zonen bietet; ist ja im Osten in den Blättern Weyer (siehe vorangehendes Referat) und Gaming—Mariazell unmittelbar Anschluß gegeben, im Westen aber durch die jüngsten Kartierungen v. Pia's, Spengler's und die Fugger'schen Aufnahmen um Salzburg die Brücke zu den bayrischen Neubearbeitungen der Gebiete des Stauffens und Rauschbergs geschlagen. Es sind so vornehmlich regional-tektonische Gesichtspunkte, die den Beobachtungen Geyer's besonderes Interesse zuwenden heißen.

In dem vorliegenden Bericht wird eingehend die schon in den achtziger Jahren von Geyer entdeckte Überschiebung am Nordrand des Sengsengebirges beschrieben, die sich aus der Vorbewegung eines übergeneigten Gewölbes entwickelt. Nördlich des Schubsaums, der sich unter den angedeuteten weiteren Gesichtspunkten als Nordrand der tirolischen Deckenmasse entpuppt, sind Brachiopoden- und Ammonitenkalke des Juras lebhaft am Aufbau beteiligt (wie westlicher in der hochbajuvarischen Zone), während in dem schräg von der Flyschlinie abgeschnittenen vordersten kalkalpinen Streifen sich die mergelreiche Jurafazies einzustellen beginnt, welche westlich der roten Traun das tiefbajuvarische Gebiet charakterisiert. Westlich des Landsbergs machen sich am Flyschrand kräftige Diagonalstörungen geltend, an welchen das kalkalpine Gebiet jeweils im Südwesten zurückbleibt. **Hahn.**

G. Geyer: Aus den Kalkalpen zwischen dem Steyr- und Almtal in Oberösterreich. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1910. **7** u. **8**. 168—195. Mit Kartenskizze 1 : 100 000 u. Profil.)

Der tirolische Schubrand wird vom Sengsengebirge längs Kirchmauer, Kremsmauer—Stoßberg zum Windhagkogl bei Grünau verfolgt. Nördlich des Schubsaums herrscht enger Faltenwurf, dem auch noch Kreideflysch einbezogen ist und welcher durch ein dieser Zone allein zukommendes Faltenknie eine gewisse Selbständigkeit erkennen läßt. Südlich der Linie folgt eine flachere Mulde mit Lunzer Sandstein und wenig Hauptdolomit, dann eine weit gespannte Sattelwelle zwischen Rieserschneid und Hochstein mit Reiflinger und Gutensteiner Schichten (und am Schwereck mit gipsführenden Werfenern), in deren Mitte Geyer einen Schollenstreif Hauptdolomits als eingebrochenen Sattelfirst deutet. Die Störungen gewinnen gegen Südost Anschluß an die altbekannte Windischgartener „Aufbruchs"-Zone. Inmitten der antiklinalen Aufwölbung hat sich Gosaukreideflysch z. T. unmittelbar über tiefere Trias angesiedelt. Der südliche Sattelschenkel bildet westlicher am Kasberg eine eigene antiklinale Überfalte.

Weiter im Süden, besonders am kleinen Priel, überschieben mächtige, zuweilen direkt die Werfener Schichten überlagernde Wetterstein-(= Ramsau-)dolomite wiederum die Kasbergregion. **Hahn.**

G. Geyer: Über die Kalkalpen zwischen dem Almtal und dem Traungebiet. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1911. **3**. 67—86. Mit Profil.)

Westlich der Alm ist das jungschichtige kalkalpine Randgebiet nördlich der vom Windhagkogl zum Ameisplan und Traunstein zu verfolgenden tirolischen Schublinie bereits völlig unterdrückt; vom Kornstein bis zum Traunsee fällt letztere und der austroalpine Schubrand über Flysch zusammen. Südlich des mit Werfenern, Gutensteiner und Reiflinger Kalken einsetzenden Zugs Traunstein—Ameisplan (also zugehörig zur Lunzer Fazies) schaltet sich in Erweiterung des [? Ref.] eingesunkenen Sattelfirstes (Rieserschneid—Hochstein, vergl. vorangehendes Referat) ein nur schwach gefaltetes, niederes Bergland ein, von Hauptdolomit, Rhät, etwas Liaskalken und Hornsteinjura sowie Gosaukreide zusammengesetzt. Südlich davon verfolgt Geyer die Kasbergstörung von Habernau zum Moosgraben—Brunntalklamm, die Aufbruchszone älterer Trias am Nordrand des Totengebirges vom Ödensee zum Almsee; über deren Fortsetzung westlich der wichtigen Querstörung Altaussee—Wildensee—Rinnersbach bleiben wir leider unaufgeklärt. An der Flyschgrenze wird kurz der bereits von Fugger eingehend geschilderten Verhältnisse am Gschliefgraben (Nierentaler Schichten und Eocän) gedacht. **Hahn.**

Otto Schlagintweit: Die Mieminger—Wettersteinüberschiebung. (Geol. Rundsch. **3**. 1912. 73—92. Mit 2 Textfig. u. 2 Taf.)

Autor liest aus den Neuaufnahmen von Reis und Ampferer im Wettersteingebirge und in den Miemingern einen von den Ansichten der Genannten recht abweichenden Bauplan heraus. Beide Gebirgsteile sind für ihn Reste einer zusammengehörigen Schubdecke, als deren Hauptbewegungsrichtung nur Süd—Nord verständlich sein soll.

Da am Westrand des Wettersteins wie im Südosten am Öfelekopf flache Schubauflagerung auf jungjurassische und cretacische Schichten zu erkennen ist, muß auch die zwischenliegende steile Bewegungsfläche als „versteilte Schubbahn" gelten. Und da im Puitental die tektonischen Verhältnisse im Norden und Süden spiegelbildlich gleich seien, sollen auch nach Schlagintweit die unter Gehrenspitzen und Ofelekopf ausstreichenden Schublinien als Anschnitt ein und derselben Schubfläche aufgefaßt werden; östlicher. an den Arnspitzen sei die Schubdecke geschlossen (vergl. dagegen das folgende Referat). Die Zone junger Schichten zwischen Mieminger und Wetterstein ist ein gegen West geöffnetes Halbfenster.

Zwischen Feldernalp und Roßberg wurde nun nach dem Verf. die Decke und der vielleicht schon bei der Deckenwanderung durch Abspaltung entstandene Fensterstreif derart verfaltet, daß letzterer samt der ideellen Deckenbasis einen gegen Süd überkippten Sattel bildete, während die Decke im Gaistal muldenartig dem Untergrund eingepreßt wurde.

Die Deutung des Nordrands seiner „Wettersteindecke" läßt Schlagintweit ganz offen, obwohl doch bei einem süd-nördlichen Verschub ein Stirnrand im Norden eigentlich klar in Erscheinung treten müßte. Auch die merkwürdigen Verhältnisse in und nächst der Wamberger Zone vermag Verf. ebensowenig zu erklären wie das abweichende Verhalten eines Teiles der Vorberge, welche das Streifenfenster im Süden einfassen. Diese Erscheinungen müßten dennoch „unter der Annahme der „Wettersteindecke" zu verstehen gesucht werden".

Die Lechtaldecke sinkt mit einem ausgeprägten, selbständigen Faltenwurf unter die Wettersteindecke zum Beweis von dessen dem Schube vorangehender Bildung; während oder nach der Überschiebung muß eine zweite Faltung eingetreten sein. **Hahn.**

O. Ampferer: Gedanken über die Tektonik des Wettersteingebirges. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1912. **7**. 197—212. Mit 4 Textfig.)

Obwohl Verf. entgegen seiner 1905 geäußerten Ansichten nunmehr prinzipiell den westgerichteten Querbewegungen im Anschluß an Reis größere Bedeutung zuerkennt, scheint ihm bezüglich des „Wamberger Fensters" reiner Ostwestschub nicht ausreichend. Gegenüber Schlagintweit's Deutung (einheitliche Wettersteindecke auf den nach Ost absinkenden Allgäuer und Lechtaler Bergen) macht er unter wohl allzu schroffer Ablehnung solcher Möglichkeit zunächst aufmerksam auf die bis gegen Jenbach zu verfolgende Sonderung der Masse des Wettersteingebirges von der südlicher gelegenen und jener

aufgeschobenen „Inntaldecke"; dieser rechnet Ampferer nur die südlichste Längsscholle des Wettersteingebirges zu. Gegen Norden soll „das Wettersteingebirge und seine östliche Fortsetzung im Karwendelgebirge großenteils normale Schichtverbindungen einhalten". [? Ref.]

Bezüglich der tektonischen Bewertung der Wettersteinmasse glaubt Ampferer nur drei Deutungsmöglichkeiten anerkennen zu können: wir haben entweder Heraushebung und Westschub mit Zugehörigkeit zur Lechtaldecke, oder eine Decke, die gegen Norden rasch tiefer taucht und jüngere Schichten aufnimmt, oder eine selbständige Decke mit Maskierung ihres nördlichen Stirnrands. Die erstgenannte Möglichkeit hält Autor für die wahrscheinlichste; das Wamberger Fenster müßte dann einer unter der Lechtaldecke gelegenen tieferen Masse angehören. **Hahn.**

Otto Schlagintweit: Zum Problem des Wettersteingebirges. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1912. **14**. 313—327.)

Es wird Ampferer wohl nicht ganz unberechtigt vorgeworfen, daß er im Alpenquerschnitt selbst das Wettersteingebirge zur Inntaldecke gerechnet habe (vergl. l. c. p. 681 Zeile 12 von unten).

Schlagintweit legt Wert auf die Feststellung, daß auch an der Südgrenze des eigentlichen Wettersteins Überschiebungskontakte vorhanden sind. Seine Forderung aber, daß im Ehrwalder Kessel die Fortsetzung der hypothetischen südlichen Begrenzungsspalte Ampferer's zu sehen sein müßte, ist deshalb nicht stichhaltig, da gerade dieser die Störung heute nicht mehr als Verwerfung, sondern als Randspalte einer Querbewegung auffaßt, die im Westen in der hangenden Decke zum Stirnrand wird, im basalen Gebirge dagegen sich naturgemäß radial ausstrahlend zerschlägt.

Die Überschiebung am Nordausläufer der Arnspitzen, die Ampferer dem Stirnrand seiner Inntaldecke zurechnet, hat für Schlagintweit nur den Wert einer internen Schuppung innerhalb e i n e r Schubmasse; dieselbe soll westlich der Leutasch in den Wettersteinkamm hineinsetzen; keineswegs sei aber die Gleichstellung der Wildsteigkopf- und Gehrenspitzüberschiebung zulässig. Die Wettersteinscholle wäre demnach als tiefere Schuppe der Inntaldecke aufzufassen. In diesem Sinne scheint es Ref. angebracht, die ursprünglich von Schlagintweit vorgeschlagene Bezeichnung „Wettersteindecke" auf die eigentliche Wettersteinmasse zu beschränken, die somit zum mindesten in ihrer südöstlichen Fortsetzung u n t e r Ampferer's Inntaldecke liegt. Beide zusammen stehen als T e i l e d e r tirolischen Kalkhochalpen in tektonischem und faziellem Gegensatz zu den nördlicheren kalkalpinen Vorbergen (bajuvarisch — die Lechtaldecke eingeschlossen).

Schlagintweit wendet sich ferner mit guter Begründung gegen Ampferer's Forderung einer normalen Verknüpfung der Wettersteinscholle mit der Lechtaldecke; ist erstere herausgehoben und beträchtlich nach Westen verschoben, so muß sich auch im Norden eine entsprechend bedeutende tektonische Bewegungsfläche finden lassen. So spricht sich denn Verf. nochmals gegen die Reis-Ampferer'sche Querbewegung der Wettersteinscholle aus,

unter der aus Ampferer angeblich abzuleitenden Voraussetzung, daß die Ost—Westphase der Inntaldeckenbewegung vorangegangen sein müßte [für solche Voraussetzung scheint aber dem Ref. kein Beweis erbracht].

Zum mindesten formal unrichtig ist auch die Bemerkung Schlagintweit's, daß aus den ganzen Nordalpen keine Stelle bekannt wäre, wo mit Sicherheit eine Folge Muschelkalk—Partnachschichten—Raibler sich als ursprüngliche Sedimentationsfolge zu erkennen gäbe. Bittner und Geyer haben doch seit langem derartige Profile im Lunzer Faziesbezirk kennen gelehrt.

Leider sind in den beiden letztreferierten Arbeiten impulsive persönliche Bemerkungen eingeschaltet, die kaum dazu beitragen können, der Wahrheit über diese rätselhafte Gebirgszone, die dringend nach harmonischem Zusammenarbeiten aller Einzelforscher verlangen würde, auf kürzestem Wege näher zu kommen. **Hahn.**

Westalpen.

M. Lugeon: Sur les relations tectoniques des Préalpes internes avec les nappes helvétiques de Morcles et des Diablerets. (Compt. Rend. Acad. d. Sc. Paris. **149**. [1909. II.] p. 321—323. 1909.)

Bekanntlich liegt die Schuppe von Cephalopodenneocom, die der inneren Decke der Voralpen angehört, zwischen der helvetischen Morcles- und der helvetischen Diableretsdecke. Im Kessel von Derborence am Südfuß der Diablerets, bis wohin schon Renevier dies Neocom verfolgt hat, liegt auf dem Neocom Flysch mit exotischen Blöcken und einem Kern von Trias. Erst darauf folgt der Dogger, der die Basis der Diableretsdecke bildet. Die Diableretsdecke ist 10 km weit über die inneren Voralpen geschoben, die in der Deckenfolge an und für sich viel höher liegen. Direkt auf dem Tertiär der Diableretsdecke findet sich diese voralpine Kreide bei la Loyaz sowie ferner massenhaft auf der Wildhorndecke. Es existierte also eine zusammenhängende Kreidedecke über den helvetischen, die zusammen mit einer anderen, aus Trias und Flysch bestehenden Gesteinsfolge zu einer großen liegenden Synklinale in die helvetischen Decken eingefaltet ist. **Otto Wilckens.**

Arnold Heim: Zur Tektonik des Flysches in den östlichen Schweizeralpen. (Beitr. z. geol. Karte der Schweiz. N. F. **31**. No. III. p. 37—48. Taf. IV. 1911.)

Verf. trägt eine Hypothese der „Deckeneinwickelung" vor, die besagt, daß die helvetischen Decken der schweizerischen Alpen in eine vorherrschend aus Flysch bestehende höhere Decke eingewickelt sind. Diese Hypothese geht von der Tatsache aus, daß nach M. Lugeon (vergl. das vorhergehende Referat) die Decke der Diablerets auf 10 km eine höhere Decke einwickelt.

Zunächst wird eine Reihe von Beobachtungen mitgeteilt: An der Alp Falzüber bei Elm hat J. Oberholzer im Wildflysch, der über dem autochthonen

Dachschiefer und den dieselben überlagernden Blattengratschichten folgt, eine 100 m hohe Felswand aus seewerartigem, grauen, dichten Kalkstein aufgefunden, der Inoceramenbruchstücke, *Discorbina canaliculata* Reuss und *Pithonella ovalis* Kaufm. sp. enthält und in schwärzliche Mergel mit kalkigen Flasern übergeht. Im Wildflysch kommen Blöcke von Breccien vor, die u. a. Komponenten von Quarz, Glimmerschiefer und Glimmerquarzit enthalten, ferner (seltener) Blöcke von Granit, Gneis, Glimmerschiefer und Porphyr. Durch mehrere Merkmale unterscheidet sich der seewerartige Kalk von dem echten Seewerkalk der helvetischen Decken; er scheint faziell eine Mittelstellung zwischen diesen und den Couches rouges einzunehmen.

Das Profil an der „Burg" in der Windgällengruppe, in dem das Autochthone und die Hoh-Faulendecke W. Staub's aufgeschlossen ist, schließt die vom Verf. geforderte Zwischenfazies (Pilatusfazies) zwischen Titlis- und Bürgenfazies wenigstens teilweise auf.

J. Boussac hat behauptet, daß der ganze, sicher eocäne Flysch unter der Glarner Überfaltung deren verkehrtem Mittelschenkel angehöre. Dem widerspricht die Tatsache, daß das ganze Gebiet des autochthonen Glarner Gebirges sowie die parautochthonen unteren und mittleren helvetischen Decken durch das Auftreten der Bürgenschichten (Basis-Nummulitenschichten, Lutétien) unmittelbar über dem Mesozoicum ausgezeichnet sind, die niemals in Wildflysch übergehen, ganz zu schweigen von der Unwahrscheinlichkeit, daß der Flysch nicht mylonitisiert sein sollte, wo der Malmkalk des Mittelschenkels lochseitisiert ist.

Klippenartige Fetzen sind im Bereiche des Flysches häufig. Nach Buxtorf und Boussac gehört ein großer Teil des Flysches, besonders der Wildflysch der zentralen und der östlichen Schweizer Alpen, den präalpinen Decken an. Wenn da von „Klippendecke" und „präalpin" gesprochen wird, so ist allerdings daran zu erinnern, daß die inneren Voralpen im Rhonetal wurzeln und also eigentlich helvetisch sind.

Ob der Flysch des Surbrunnentobels mit seinem Gips und seinem Aptychenkalk einer präalpinen Decke angehört, vermochte Verf. nicht zu entscheiden.

Bei der nun zum Schluß hervortretenden Frage, ob die Blattengratschichten und der Wildflysch das normale und autochthone Hangende der sicher autochthonen Taveyannazsandstein- und Dachschiefergruppe sind oder Reste einer älteren und höheren Überschiebungsmasse, die später durch den helvetischen Deckenschub eingewickelt wurde, machen die allmählichen Übergänge zwischen den Dachschiefern und den Blattengratschichten besondere Schwierigkeiten. Nimmt man die Einwickelungshypothese an, so ist der alpine Deckenbau viel komplizierter als vordem angenommen. Sie bedeutet eine Überfaltung in zweiter Potenz.

Sehr dankenswert ist die Veranschaulichung der Einwickelungshypothese durch das der Arbeit beigegebene Profil. Man hat das Gefühl, daß in diesen Dingen das letzte Wort noch nicht gesprochen ist. **Otto Wilckens.**

P. Beck: Geologie der Gebirge nördlich von Interlaken. (Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. N. F. **29**. 100 p. 8 Taf. 1911.)

Verf. hat das Blatt „Interlaken" des Siegfriedatlas geologisch aufgenommen und berichtet hier ausführlich über seine Ergebnisse, von denen wir die Stratigraphie der exotischen Gesteine hervorheben wollen. Bezüglich der Einzelheiten der Stratigraphie der helvetischen Schichtfolge sowie der diluvialen und jüngsten Bildungen muß auf das Original verwiesen werden.

In der Stratigraphie des Gebietes ist zwischen den Gesteinen der helvetischen und der Klippendecken zu unterscheiden. Erstere gehören der Kreide und dem Tertiär an. Die Kreide besteht aus Valendismergeln, -knötchenschichten, -kalk, der *Diphyoides*-Bank, sodann dem Hauterivien mit den *Crioceras*-Schiefern und dem Hauterivienkieselkalk, der Barrêmestufe mit den Altmannschichten und dem unteren Schrattenkalk, dem Aptien mit der unteren *Orbitulina*-Schicht, dem oberen Schrattenkalk und dem Gargasien, dem Albien, bestehend aus *Concentricus*-Schicht, Mergelschiefern und Knollenschichten, dem Cenoman, zu dem die Turrilitenschichten sowie der Seewerkalk gerechnet werden, und den Wangschichten. Überall werden Fossillisten gegeben, die sehr dankbar zu begrüßen sind. Das Eocän gliedert sich von unten nach oben folgendermaßen: 1. Lutétien. a) *Complanatus*-Schichten, b) Glaukonitschichten. 2. Auversien (Hohgantsandstein). a) Unterer Hohgantsandstein, b) Braunkohlenflöze, c) Brackwasserschichten, d) oberer Hohgantsandstein, e) Lithothamnienkalk. 3. Priabonien (Flysch). a) Unterster oder Bodmiflysch, b) Globigerinenschiefer. 4. Taveyannazsandstein.

Die Gesteine der Klippendecke. Eruptiva treten in Form von in den Flysch eingekneteten Blöcken in der Klippenregion von Habkern und in der subalpinen Zone auf. Es sind darunter Granite mit rotem, andere mit weißem oder grünlichem Feldspat, ferner Pegmatit, Aplit, Gneis (alle drei selten) und Diorit. Auch die mesozoischen Gesteine der Klippendecke [der Name ist bereits für die „Decke der mittleren Voralpen" vergeben und im Gebrauch, daher in diesem Fall etwas irreführend. Ref.] treten nur als vom Klippentertiär umhüllte Fetzen auf. So findet sich am Hubelhörnli eine Klippe aus Gips, Rauhwacke, Ton und Schieferkalken („Keuper") im Flysch. Andere triadische Vorkommen bestehen aus Gips, Dolomit, Rauhwacke, bunten Letten. Lias findet sich in der subalpinen Klippenzone, nämlich fleischrote Spatkalke und hellgraue Crinoidenkalke, dichte Kalke mit Belemniten und diversen Einschlüssen wie Granit und Glimmerschiefer. Ferner fand sich heller, fein kristalliner oder dichter Tithonkalk. Von der Kreide sind Neocomfleckenkalk und Couches rouges zu erwähnen, zu denen die Leimerenschichten gehören. Als Eocän sind die exotischen Breccien („Niesenflysch") zu betrachten, die in Form von Blöcken auftreten, ferner ebensolche Grünsandsteine und grüne Quarzite. Die Flyschschiefer bestehen aus Fucoidenflysch, graubraunen Mergelschiefern und schwarzen, glänzenden Schiefern (Grundmasse des „Wildflysch"). Ferner treten Flyschsandsteine auf.

Die miocäne bunte Nagelfluh des subalpinen autochthonen Gebietes besteht aus polygenen Konglomeraten mit Einlagerungen von Sandstein und Mergeln. Weiter finden sich im Vorland noch die miocänen „Ralligschichten",

Mergel und Sandsteine mit der von Heer bestimmten aquitanischen Flora, deren Altersbestimmung aber zweifelhaft ist.

Bei der Beschreibung der Tektonik werden folgende Elemente unterschieden: das Molasseland, die subalpine Zone, eine eingequetschte Zone aus Flysch und exotischen Klippen zwischen der Molasse und der Niederhorndecke, zu deren Gesteinen die Gellihornzwischendecke Taveyannazsandstein beigesteuert hat, der Sigriswilgrat, Güggisgrat—Seefeld—Hohgant, der Südostrand des Beatenberg—Grünenberggebirges, die Waldegg, die Klippenregion von Habkern und Harder—Augstmatthornkette. Diese werden im einzelnen beschrieben und hierauf der Zusammenhang der tektonischen Glieder unter sich selbst und mit den Nachbargebieten besprochen. Hierüber sowie über die Hypothese des Verf.'s bezüglich der Entstehung der Habkerndecken vergl. das Ref. im vorigen Heft sowie das folgende Ref. **Otto Wilckens.**

P. Beck: Über das Substratum der medianen Präalpen und seine Beziehungen zu den Habkern- und Bündner Decken. (Eclog. geol. Helv. **11**. p. 736—739. 1912.)

Die Habkerndecke liegt (1) als subalpine Flyschzone vor der Stirn der helvetischen Wildhorn—Niederhorndecke, (2) unterhalb dieser Decke (Derborence, Kandersteg, Sernftal) und (3) auf ihr (Flyschzone Habkern—Amden—Wildhaus). „Somit wickelt die Habkerndecke die Niederhorndecke ein." Die Habkerndecke bildete sich zur Tertiärzeit, indem in ihr die Trümmer einer älteren, zerstörten Decke wieder verfestigt wurden. Jene ältere Decke bestand aus kristallinen Gesteinen (namentlich Habkerngraniten) und mesozoischen Sedimenten (Trias bis obere Kreide) in Klippenfazies. Die jüngere Habkerndecke ist eogen.

Gemeinsam mit E. Gerber wurde nun festgestellt, daß die Paßzone von Frutigen, der Niesenflysch, das Tertiär von Gurnigel und die Habkerndecke alle zusammengehören, so daß sie in ihrer Gesamtheit als Habkerndecke bezeichnet werden können. Sie bilden die Unterlage der mittleren Voralpen.

Überall erkennt man folgende Elemente im Baumaterial:

1. Klippen mesozoischer Gesteine in einem Wirrsal von dunklen Schiefern, Quarzsandsteinen, Quarziten, feinen bis großblockigen Breccien und Konglomeraten;

2. Fucoidenflysch: eine Wechsellagerung von hellgrauen Mergelschiefern, hellen Kalken und kohlenfleckigen Sandsteinen mit Fucoiden;

3. Schlierensandstein der Habkernmulde = Niesenbreccie und -sandstein = Gurnigelsandstein = Hohgantsandstein. Dies sind polygene oder Quarzsandsteine mit Nummuliten, die sich u. a. auch auf dem Niesenculm gefunden haben.

Bezeichnend für die ganze Habkerndecke sind exotische rote, grüne oder graue Granite und Glimmerschiefer in den Breccien und Konglomeraten.

Paulcke betrachtet den Niesenflysch als Äquivalent der Bündner Schiefer. Nach seiner Beschreibung könnte er aber auch der Klippen- oder Breccien-decke entsprechen. — Verf. kann Paulcke darin nicht beistimmen, daß der

Niesenflysch die ganze Serie Trias—Tertiär umfaßt. Verf. sieht darin vielmehr eine „angehäufte tertiäre Bildung", die als stratigraphische und z. T. wohl auch als tektonische Einschlüsse die Gesteine von der Trias bis zur oberen Kreide enthält. Der Name Bündner Decke ist daher abzulehnen. Die Niesenkette ist ein abgeschürfter Teil der Habkerndecke. **Otto Wilckens.**

Rothpletz, A.: Zur Stratigraphie und Tektonik des Simplongebietes. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **64**. Jahrg. 1912. Monatsber. No. 4. 1912.)

— Eine zweite vorläufige Mitteilung im Anschluß an die vom 16. März über das Simplongebiet. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **64**. Monatsber. No. 11. 1912.)

Mittelmeergebiet.

Bukowski, Gejza v.: Zur Geologie der Umgebung der Bocche di Cattaro. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. No. 5. 1913.)

Ungarn.

Vadasz, Elemér: Geologische Beobachtungen im Mecsek-Gebirge. (Jahresber. d. k. ung. geol. Reichsanst. für 1911. Budapest 1913.)

— Geologische Skizze des östlichen Teiles des Mecsek-Gebirges. (Jahresber. d. k. ung. geol. Reichsanst. für 1910. Budapest 1912.)

Rußland.

D. Sobolew: Über den allgemeinen Charakter der Tektonik im Höhenzug Kjelce—Sandomir. (Mitteil. des Warschauer Polytechn. Instituts. **2**. 1910.)

Zwischen den südlichen Uraliden und den Randbögen der Iraniden und Tauriden dringen die westlichen Altaiden von Asien nach Europa ein. Ihr südlicher Arm zieht über den Kaukasus, umfließt im Süden die äußersten Vorsprünge der russischen Tafel — Asovscher und Podolischer Horst — und bildet dann in Westeuropa den variscischen und armorikanischen Bogen, zwischen denen in den Senkungsfeldern sich später die posthumen Altaiden entwickeln. In Europa zeigt dieses System eine Umprägung des asiatischen Baues: es verliert seinen geradlinigen NW.-Verlauf zugunsten weit auslangender Bögen, die ursprünglich ausschließlich nach Süden gerichtete Faltung erscheint hier wechselnd usw. Ganz anders verhält sich der nördliche Zweig der Altaiden, welcher von der Halbinsel Mangyschlak ausgehend den Asovschen Horst von Norden umzieht, im Donetzzug fortsetzt und im Nordwesten an die Kreide-

und Juradislokationen von Kanew anschließt. In Westeuropa schließen hier an die NW. und WNW. gerichteten hercynischen Verwerfungen Deutschlands und Schonens, häufig mit nach Süden gerichteten Überschiebungen der Flanken. Häufig ziehen sich diese Linien auf weite Erstreckungen und durchqueren die variscischen Störungen, oft nordwestlich ausgezogene Horste schaffend (Thüringer und Teutoburger Wald). Der geradlinige Verlauf in NW.- und WNW.-Richtung, die Abnahme der Intensität im gleichen Sinne, der oft nach Süden gerichtete Schub zeigt Übereinstimmung mit dem asiatischen Typus des Donetzzuges. Verf. untersucht nun die Stellung des Kjelce—Sandomir-Zuges innerhalb der westlichen Altaiden und sucht seine Zugehörigkeit zum asiatischen Typus nachzuweisen. Dieser Zug, oft auch polnisches Mittelgebirge genannt, liegt auf der großen Linie, die vom Nordrande des Harzes gegen die Donetzfalten zieht und charakterisiert somit ebenfalls den Nordrand der Altaiden in Europa. Im Südosten trennt ihn der Weichselbruch von der galizisch-volhynischen Senke, die weiter südöstlich an den podolischen Horst grenzt.

Am linken Weichselufer bei Sandomir treten intensiv dislozierte Cambrium- und Silurschichten auf. Seit devonischer Zeit zum Festland gehörend, wurden sie stark abgetragen und bilden heute ein Hochplateau. Erst weiter im Westen treten sie orographisch hervor und erscheinen hier als zwei langgestreckte Zungen, welche die Hauptkämme des Höhenzuges darstellen. Sie bilden den jüngeren Schichten gegenüber zweifellos Antiklinalenkerne (Antiklinalen von Sventokrisch und Dyminsk); im trennenden Längstal liegt zwar diskordant, aber auch steil gefaltet, z. T. isoklinale Kämme bildend, das Devon. Weiter westlich kommen noch zwei Antiklinalen hinzu und entsprechend verbreitert sich der Höhenzug. Mit dem Fortschreiten nach Westen nehmen auch immer jüngere Schichten an der Faltung teil (Perm, Trias, Jura, Kreide), unter denen die paläozoischen Kerne immer mehr verschwinden. Am Nordostrand liegt das Mesozoicum im allgemeinen flach, mit schwacher Senkung nach NO., und bildet nur an einer Stelle (Baltow—Inowlodz) eine antiklinale Ausbiegung. So resultiert denn, im Gegensatz zu der Annahme von Gürich, ein durchaus plicativer Charakter des Aufbaues und es ergeben sich noch folgende interessante Einzelheiten: der nördliche Rand des Höhenzuges ist scharf begrenzt und das Mesozoicum ist hier fast gar nicht mitgefaltet; die anschließenden zwei oben erwähnten Antiklinalen sind am stärksten zusammengepreßt, nebst der in der trennenden Devonmulde auftretenden sekundären Antiklinale sogar teilweise nach Süden überkippt; in den nach Süden anschließenden Antiklinalen nimmt die Faltungsintensität immer mehr ab, während zugleich immer jüngere Schichten am Aufbau teilnehmen und die Gebirgsbildung verliert sich allmählich in der Kreidesenke, welche das gefaltete Mittelgebirge vom ungefalteten Jurazug Krakau—Wielun trennt.

Die im Nordwesten die paläozoischen Kerne verdeckenden mesozoischen Schichten sind auch in Falten gelegt, doch ändert sich in den südlichen Antiklinalen das Streichen und sie verlaufen mehr nach NW. Die mittlere (Dyminsk) Antiklinale klingt aus, bezw. ist ihr paläozoischer Kern von dem übergreifenden und flach liegenden Muschelkalk verdeckt. Die nördliche Antiklinale (Swen-

tokrisch) behält ihr altes WNW.-Streichen und so stoßen hier Nord und Südrand unter spitzem Winkel zusammen. Bezeichnend ist auch in diesem Teile die Abnahme der Faltungsintensität nach Süden und die Teilnahme immer jüngerer Schichten am Faltenwurf beim Fortschreiten in gleicher Richtung. Längsverwerfungen und einige nach Süden gerichtete Überschiebungen im Devon sind vorhanden. Querverwerfungen von N.- und NO.-Streichen sind auch nachgewiesen. Alle Richtungen zeigen deutliche Beziehungen zum Flußnetz.

Schon die älteren Beobachter haben den Parallelismus und die Zugehörigkeit der Kjelce—Sandomir-Falten zu dem „hercynischen" System Westeuropas hervorgehoben. Diese Richtung äußert sich auch recht deutlich in dem Verlauf der Hauptflüsse Norddeutschlands und Südrußlands, die vom Verf. z. T. direkt als Längstäler des hercynischen Systems aufgefaßt werden. Weser, Elbe, Oder, Weichsel und dann weiter — zwar invers fließend, aber dieser Richtung durchaus parallel — Dnjestr, Bug, Dnjepr, Don und untere Wolga, sind auf lange Strecken dieser WNW.-Richtung parallel. Auch geologisch läßt sich das Streichen des polnischen Mittelgebirges längs dem Südrand der russischen Tafel bis zum Asovschen Meer und darüber hinaus verfolgen, eine der typischsten Linien Karpinsky's bildend. Von den sudetischen Linien, welche im Osten die variscischen Bögen begrenzen, ist, worauf schon Frech hingewiesen hat, das polnische Mittelgebirge scharf zu trennen; ihr auf lange Erstreckung gleichbleibendes WNW.-Streichen und die Überkippung nach Süden bezeichnen sie als typischen Altaidenzweig von asiatischem Aufbau. Mitgefaltet sind in diesem System alle Schichten bis zur Trias. Zu dem gleichen System gehören dann vielleicht als vordere Ketten die paläozoischen Inseln im polnisch-schlesischen Becken, die von Längsverwerfungen durchsetzten Lausitzer Schieferberge und das Devon bei Peltsch. Damit erscheint dann aber der von Teisseyre und Suess vermutete Zusammenhang des polnischen Mittelgebirges mit den dem sudetischen System (NW.) zugehörenden Jurazügen Podoliens und den kimmerischen Bergen der Dobrudscha im SO. in etwas anderem Lichte. Diese gebirgsbildende Phase, die alle Schichten bis zum Cenoman ergriffen hat, bildete eine Reihe flacher Synklinalen, zwischen denen als Schollenantiklinalen heraustreten: 1. der podolische Horst; 2. das polnische Mittelgebirge; 3. der gefaltete Teil des polnisch-schlesischen Beckens. Diese jüngeren NW.-Dislokationen zerlegten die alten Kjelce-Falten in einzelne Schollen und im großen haben wir also hier die gleiche Erscheinung vor uns, wie sie im Kjelce—Sandomir-Zug im kleinen auftritt — das schiefe Zusammenlaufen zweier verschiedener Richtungen. Die WNW.-Linie, welche am Nordrand des polnischen Mittelgebirges dem Streichen seiner älteren Kerne parallel durchzieht, läßt sich also einerseits über die Lausitzer Berge und den Harz bis nach dem Teutoburger Wald verfolgen, andererseits zieht sie über das Donetzbecken und die Kanewverwerfung nach Mangyschlak. Sie bezeichnet den Nordrand der asiatischen Altaiden in Europa und könnte nach Vorschlag des Verf.'s ammodecische Linie (ammodecische Berge = Donetzzug) genannt werden.

Die sudetischen Störungslinien bezeichnen den Rand der russischen Tafel und setzen wohl in den Dislokationen fort, welche nach Tornquist die

saxonische Masse von der ostpreußischen Platte trennen. Sie scheiden weiterhin den fremden Anhang Schonens vom Baltischen Schild.

Es ist bemerkenswert, daß die russische Tafel im Norden durch eine der ammodecischen parallele und symmetrische Linie begrenzt wird. Das ist die Dislokationszone, welche über den Timan und die Halbinsel Kanin zum Waranger Fjord zieht. Im Timan beobachtet man ganz analog einen Faltungsdruck, welcher von der Tafel weg, also hier nach NO. gerichtet ist und eine in der gleichen Richtung abnehmende Faltungsintensität zeigt.

Desgleichen sind sich entgegengestellt und analog der beschriebene Südwestrand der russischen Tafel und des Baltischen Schildes einerseits und die Falten des Urals andererseits.

So bilden denn die ammodecische Linie, der Südwestrand der russischen Tafel, die Grenze der Kaledoniden in Skandinavien, die Timanlinie und der Ural ein nur nach Südosten offenes Sechseck, welches die russische Tafel begrenzt. Doch ist auch im Südosten eine tektonische Begrenzungslinie zu konstatieren; diese zieht parallel der kaledonischen Linie längs dem unteren Don bis zu seiner scharfen Umbiegung, durch das Knie der Wolga bei Zaritzyn und längs dem Südrande des Obschtschij Syrt, überall von parallel streichenden Verwerfungen begleitet.

Diesen Linien sind eigentlich alle Dislokationen im Innern der russischen Tafel parallel, so z. B. der Weichselbruch, welcher der eben besprochenen Linie parallel ist und über die Dislokationen von Minsk und Smolensk längs der Severnyi Uwaly bis zur Abzweigungsstelle des Timan vom Ural zu verfolgen ist.

Auch außerhalb der Tafel sind die Begrenzungslinien weit zu verfolgen: so die ammodecische Linie durch ganz Westeuropa bis zur Südküste von Irland, wo sie mit den Kaledoniden zusammenstößt; die südwestliche Begrenzung nördlich bis Schonen, südlich bis zur Dobrudscha; der Ural gibt Zweige nach Norden und Süden; die südöstliche Linie geht durch die Dardanellen und den Isthmus von Korinth. Von den inneren Linien zieht der Weichselbruch längs dem Rand der kleinen Karpathen und fällt dann mit der seismischen Linie von Wiener Neustadt zusammen. Endlich bilden die N.—S.-Verwerfungen, wie sie auch im polnischen Mittelgebirge auftreten, ein viertes Element, welches sich auch sonst wiederholt und vielleicht afrikanischen Ursprungs ist.

Es resultiert aus dieser Betrachtung, daß die russische Tafel + Baltischer Schild eine einheitliche Tafel von ziemlich regelmäßigem Umriß darstellt; sie ist in sich nur schwach parallel den Umgrenzungslinien gestaucht und zerbrochen und nur an den Rändern gefaltet und in zahllose Schollen zerlegt, welche nach Form und Charakter einander sehr ähnlich sind. Die randlichen Dislokationen setzen noch weit fort und spielen eine wichtige Rolle in der Tektonik Westeuropas.

Was den Mechanismus dieser allgemeinen Tektonik anbetrifft, so glaubt Verf. die Übereinstimmung mit einigen von Deecke ausgesprochenen Gedanken über Gebirgsbildung annehmen zu können. Ferner erlauben die Versuche von Smoljuchovski den Weg zur tektonischen Deutung der russischen Tafel zu finden. Wenn nämlich eine Platte, die auf flüssigem Kern schwimmt, gefaltet werden soll, so muß die faltende Kraft $P > 2\sqrt{D\varrho g}$ sein, wo D den Biegungs-

modul und ϱ die Dichte der Platte bedeutet. Andernfalls wird nur eine starke randliche Stauchung der Platte zustande kommen. Es erscheint also gut denkbar, daß die russische Tafel einerseits zu mächtig, andererseits zu kompakt und einheitlich war, um in ihrer Gesamtheit gefaltet zu werden.

Zum Schluß gibt Verf. einen paläogeographischen Überblick über das polnische Mittelgebirge.

Den kristallinen Kern bildete ein gefalteter vorcambrischer Rumpf, dessen westlicher Teil vielleicht im Cambrium überflutet wurde. Im Untersilur ist eine Landnähe zu beobachten, während die obersilurische Transgression weit nach Osten vordrang. Am Ende dieser Periode deuten Konglomerate den Beginn einer neuen Festlandsphase an. Im Unterdevon scheint das besprochene Gebiet dem podolischen Horst angegliedert gewesen zu sein; dann, zur Mitteldevonzeit, bildete es einen ins Devonmeer hineinragenden, von Korallenriffen umsäumten Vorsprung, der erst im Oberdevon endgültig überflutet wurde. Im Untercarbon beginnt dann die intensive Gebirgsbildung mit WNW.-Streichen, der sich dann die folgenden Schichten bis zur Trias parallel angliedern. Im braunen Jura ändert sich das Bild, und die Faltung, zugleich die Richtung wechselnd, beschränkt sich auf das polnische Mittelgebirge. Eine letzte Transgression hätte dann im Miocän stattgefunden. So erscheint denn das polnische Mittelgebirge im Laufe der Entwicklung mehrfach als Insel, teils dem Kontinent angegliedert (unt. Devon), teils als eine Reihe von Koralleninseln (mittl. und ob. Devon), teils von Korallenriffen umgeben (ob. Jura), teils, wie in Tertiär und Gegenwart, als ein schwach gehobener, inselartiger, paläozoischer Kern inmitten jüngerer Meeressedimente. **S. v. Bubnoff.**

Asien.

J. de Morgan: Mission scientifique en Perse. (Etudes Géologiques. Mit 30 Taf. u. 94 Fig. p. 1—136. III. 1. Paris 1905.)

Verf., über dessen paläontologische, von Gauthier und Douvillé bearbeitete Sammlungen bereits früher berichtet worden ist (vergl. dies. Jahrb. 1898. II. -344- u. 1906. I. -442-) gibt in diesem durch Photographien reich illustrierten Bande Aufschluß über seine geologischen Beobachtungen. Die überaus umfangreichen Angaben über Schichtenfolge beziehen sich auf den Norden des Landes (zwischen Resecht und Teheran), auf die Umgebung der Stadt und des Berges Demawend, sowie vor allem auf die südpersischen Ketten von Luristan (Puscht-i-Kuh) sowie den eigentlichen Zagros. Eine Übersicht der nutzbaren Mineralvorkommen beschließt die wenig übersichtlich gehaltene Darstellung. Am interessantesten ist der Nachweis einer mindestens 160 km langen Zone miocäner Mergel und Kalke, in denen zwischen Kerkuk (türk. Mesopotamien) und Kasi-Schirin (in Persien) überall Erdölvorkommen bekannt sind. Im Folgenden ist lediglich versucht, die auch im folgenden Referat berücksichtigten Angaben über das wenig bekannte südwestpersische Randgebirge von Luristan (zwischen Hamadan und Bagdad) zusammenzufassen

und mit den geologischen Verhältnissen Südanatoliens (dies. Jahrb. 1913. I. -126-) zu vergleichen.

Als übereinstimmende Züge zwischen dem anatolischen und dem iranischen Hochlande sind hervorzuheben:

1. Die Abnahme der Höhe und des geologischen Alters der Grenzgebirge von innen nach außen. Der kappadokische, bis 3600 m hohe Tauros besteht z. B. ebenso aus paläozoischen Schichten wie der bis 5000 m hohe Ochtoran kuh bei Hamadan.

2. Die Übereinstimmung der sedimentären Schichtenfolge der südlichen Grenzketten. Im Tauros und in dem sogen. Antitauros reicht das Paläozoicum bis zum Untercarbon, in der südpersischen Kette etwas höher (Obercarbon) und wird hier wie dort von der mit der Mittelkreide beginnenden und ununterbrochen bis zum marinen Eocän reichenden Schichtenfolge überlagert. Das folgende Miocän ist in Kilikien marin (I. und II. Mediterranstufe), in Luristan kontinental (mit mächtigen Gipsschichten) entwickelt.

3. Die Randketten enthalten keine Andeutung jüngerer Eruptivgesteine. Dagegen sind die der eigentlichen Hochfläche aufgesetzten jüngeren (rezenten) Vulkankegel in Anatolien (Lykaonien) und Iran gleichartig entwickelt: der Argäos (4000 m) entspricht auch in der Höhe dem Sehend (4000 m) und Sawalan (4820 m).

Abweichend von dem eigentlichen Tauros (und Antitauros) ist dagegen die bedeutende Breitenentwicklung der in großer Gleichförmigkeit Hunderte von Kilometern weit dahinstreichenden lurischen Ketten, deren Gleichartigkeit und langsame Abnahme der Faltungsintensität nach außen in gewissem Sinne an den Faltenjura und die Appalachien erinnert. Doch bedingt das Fehlen von Überschiebungen und die Häufigkeit streichender vertikaler Verwerfungen einen erheblichen Unterschied gegenüber dem Faltungstypus des Jura. Das Fehlen der Überschiebungen erinnert wieder an Tauros und Amanos.

[Der Umstand, daß auf den zahlreichen streichenden Verwerfungen der aus stehenden — flachen oder steilen — Falten zusammengesetzten lurischen Ketten die Eruptivbildungen fehlen, sind beweisend für den oberflächlichen, mit der Faltung zusammenhängenden Charakter dieser Brüche. Ganz anderer Art dürften die Dislokationen sein, auf denen die mächtigen Vulkane der lykaonischen und iranischen Hochfläche aufsitzen. Daß es sich um Brüche handelt, geht aus den zahlreichen, auch oberflächlich hervortretenden Dislokationen hervor, welche das armenische Hochland zwischen Iran und Lykaonien in Schollen zerschneiden. In diesem stark verworfenen armenischen Hochland erreicht auch die ältere wie die neuere vulkanische Tätigkeit z. B. im Ararat und Alagös ihren Höhepunkt. Es handelt sich wahrscheinlich um den von den großen Randbrüchen ausgehenden Typus der Zerrungsbrüche, die am bedeutsamsten in Ostasien und Westamerika entwickelt sind und auch dort große Vulkane tragen. Ref.]

Die jüngeren Schotter- und Alluvialablagerungen auf der Hochfläche und in den Mündungsgebieten der großen Ströme stimmen wiederum in Iran und Südanatolien — abgesehen von den größeren Ausmaßen des größeren Gebietes — überein. Mächtige Schotterablagerungen, die hier wie dort wohl der quartären

Pluvialzeit zuzurechnen sind, kennzeichnen die Randgebiete der Hochfläche. Die durch die heutigen Flüsse gebildeten Cañons in den Schotterablagerungen Luristans (Teng-é-Baduch am Nordabfall des Kalian kuh) übertreffen an Tiefe noch die in den Schotterterrassen am Nordabfall des Amanos (zwischen Mamuret, Harunje und Bagtsché) ausgewaschenen Täler.

Am mächtigsten ist das Wachstum des Deltas der vereinigten Ströme Euphrat und Tigris. Bedeutende Anschwemmungen erfolgten auch an den Küsten von Anatolien (wo die „Seestadt" Tarsus seit Beginn unserer Zeitrechnung 20 km weit in das Binnenland gerückt ist), jedoch nicht in einem so ausgedehnten Maße wie im Mündungslande der mesopotamischen Ströme und Flüsse. Im 7. Jahrhundert vor Beginn unserer Zeitrechnung, d. h. zur Zeit Assur-banipals, existierte der Schatt el Arab noch nicht: Euphrat, Tigris, die Kerka (ein Nebenfluß des Tigris) und der unterhalb der Hauptvereinigung mündende Karûn flossen noch sämtlich getrennt in den Persischen Meerbusen. Ja noch weiter rückwärts, zwei Jahrtausende vor Christus lag die chaldäische Stadt Suripak im Küstenlande, während ihre Ruinen jetzt 210 km von der Mündung des Schatt el Arab entfernt sind (DE MORGAN, l. c. p. 769). Das würde im Durchschnitt von vier Jahrtausenden ein jährliches Wachstum des südmesopotamischen Alluviums von $\frac{1}{2}$ km ergeben!

[Ob diese Zahl ganz genau ist, dürfte schwer festzustellen sein, jedenfalls ergibt sich aber auch aus anderen archäologischen Mitteilungen, z. B. von FRIEDRICH DELITZSCH, daß der rund 130 km lange Schatt el Arab vor 2500 Jahren noch nicht bestand. Ref.] **Frech.**

F. Broili: Geologische und paläontologische Resultate der GROTHE'schen Vorderasien-Expedition 1906/07. (S.-A. aus HUGO GROTHE, Vorderasien-Expedition 1906/07. LXX p. Leipzig 1910. Mit 3 Taf. u. 1 Karte.)

Die Beschreibung beginnt mit dem Paläozoicum und der Kreide des Antitaurus. Dann folgt die Oberkreide und das Miocän der Gegend von Marasch und das Eocän von Urfa; den Beschluß bildet die Oberkreide des Puscht-i-kûh; letztere, die vorher DE MORGAN (siehe das vorangehende Referat) untersucht hatte, wird im folgenden etwas ausführlicher besprochen.

Der Antitaurus und die Gegend von Marasch.

I. Das Untersilur. Durch den Fund von *Phycodes circinatum* in einem glimmerreichen Tonschiefer am Armud-dalan (Bakyr Dagh) ist für den Antitaurus und für Kleinasien überhaupt das Vorhandensein vordevonischer Sedimente nachgewiesen. Nach den gegenwärtigen Anschauungen werden die Schichten mit *Phycodes*, *Vexillum* oder anderen ähnlichen problematischen Überresten nicht mehr zum Cambrium, sondern nach dem übereinstimmenden Urteil von F. FRECH und E. KAYSER zum Untersilur gestellt (vergl. p. -442-).

Es muß deshalb nach dem entsprechenden Vorkommen von *Phycodes circinatum* in Franken, Thüringen und im Südwesten Europas (Languedoc, Spanien) das Gebiet des Antitaurus in das böhmisch-mediterrane Meeresbecken

der untersilurischen Meeresprovinzen hineingezogen werden, das Böhmen, Franken und Thüringen, Südfrankreich, Spanien, Sardinien, sowie die Ostalpen umfaßt. Das böhmisch-mediterrane Meer, das nach Frech das Ergebnis einer tief-untersilurischen Transgression über das obercambrische Festland im Süden von Europa darstellt, griff also auch weiter nach Osten, nach Kleinasien buchtartig in den indoafrikanischen Kontinent über, und es stellen möglicherweise die Schichten mit *Phycodes circinatum* im Antitaurus [sowie die *Bilobites*-Quarzite des Amanos. Ref.] die östliche Grenze dieses böhmisch-mediterranen Meeres dar, da — bis jetzt — jüngere silurische Sedimente im südlichen Kleinasien noch nicht angetroffen wurden. [In Nordanatolien deutet das Vorkommen von *Halysites* bei Pendek auf Obersilur hin. Ref.]

Auch Th. Fuchs kam früher zu dem nämlichen Resultat auf Grund eines Exemplares von *Phycodes circinatum*, das aus rostbraunen Sandsteinen im Dalgon-ssuju-Tale, einem kleinen Nebentale des Ssarranssu östlich des ca. 1500 m hohen Kiras Bel, südlich von Hadjin stammt.

II. Die ersten devonischen Fossilien fand Tchihatscheff im nordöstlichen Antitaurus, bei der Durchquerung des Karabunar Dagh. Die N. 30° O. streichenden Kalke enthalten neben *Cyathophyllum caespitosum* Goldfuss vor allem *Atrypa reticularis* L. in ganz erstaunlicher Menge.

Weitaus reicher an Versteinerungen sind die gelblichen, S. 40° O. streichenden, entweder vertikal gestellten oder in einem Winkel von 40—50° einfallenden Mergelkalke, die unweit von Tschatal-oglu (Kosan Dagh) im südwestlichen Antitaurus anstehen und in denen Tschihatscheff u. a. folgende Fauna gesammelt hatte:

Rhynchonella boloniensis d'Orb.,
Spirifer Verneuili Murch.,
Dalmanella striatula Schloth.,
Productus subaculeatus Murch.,
Cyathophyllum quadrigeminum Goldf.

Ferner werden von Tschihatscheff die dunklen kristallinen Kalke von Jerebakan südöstlich von Tschidemé auf Grund von allerdings schlecht erhaltenen Exemplaren des *Cyathophyllum Marmini* M. Edw. and Haime zum Oberdevon gestellt.

Die gleiche Koralle *C. Marmini* M. Edw. and J. Haime fand Tschihatscheff zusammen mit *Spirifer Verneuili* Murch. und *Atrypa aspera* zwischen Belenköi und Féké, und die stattlichste Ausbeute im ganzen Antitaurus überhaupt bot sich dem Forscher auf dem Wege von der letztgenannten Niederlassung Féké nach Hadjin.

Aus der Umgebung von Hadjin rühren auch die von F. Schaffer gesammelten Fossilien her, welche K. A. Penecke beschrieben hat. Die Mehrzahl der Stücke stammen aus rotbraunen Sandsteinen und Kalken, die an der Einmündung des Hadjin-ssu in den Ssarran-ssu die westliche Talseite bilden, wo der von Hadjin nach Féké führende Weg über den Hussein Bel führt und in die Ssarran-ssu-Schlucht eintritt. Weitere reiche Funde hat dann Broili durchbestimmt und es ergibt sich für das Gesamtgebiet des Antitaurus die folgende Liste devonischer Fossilien:

Cyathophyllum supradevonicum Penecke[1]
„ *caespitosum* Goldf.
„ *minus* Roem.
„ *Darwini* Frech.
„ *Marmini* F. et H.
„ *Sedgwicki* E. et H.
„ *heterophyllum* E. et H. mut. *torquata* Schlüter.
„ *hypocrateriforme* Goldf.
„ *quadrigeminum* Goldf.
„ *asiaticum* E. et H. *(Campophyllum).*
Phillipsastraea Schafferi Penecke.
„ *micrastraea* Penecke.
„ *pentagona* Goldf.
Darwinia rhenana Schlüter.
Favosites Tchihatscheffi Haime.
„ *polymorpha* (= *cervicornis* Blainville).
„ *cristata* (Blum.) Frech *(Pachypora).*
„ *reticulata* (Blainv.) Frech *(Pachypora).*
Striatopora subaequalis E. et H.
„ *vermicularis* M. Coy.
Syringopora sp.
Alveolites suborbicularis Lam.
Coenites fruticosus Stein.
Stromatopora polymorpha Goldf.
Fenestella antiqua Goldf.
„ *explanata* Roem.
Polypora striatella Sandb.
Productus (Productella) subaculeatus Murch.
„ *Murchisoni* Kon.
Chonetes nana Vern.
Dalmanella striatula Schloth.
Orthothetes crenistriatus Phill.
Atrypa reticularis Linn.
„ „ var. *aspera* Schloth.
Spirifer Verneuili Murch. (*disjunctus* Sow.)
„ *Archiaci* Murch.
„ *Trigeri* Vern.
„ *Seminoi* Vern.
„ *Pellico* Arch. et Verm. (??) [die alte Bestimmung dieser mit *Sp. paradoxus* identen Art ist durchaus zweifelhaft. Ref.].
Rhynchonella (Pugnax) pugnus Martin.
„ *livonica* Buch.
„ *boloniensis* d'Orb.

[1] Diese als „*Thamnophyllum*" beschriebene Form ist ein *Cyathophyllum* aus der Verwandtschaft des *C. dianthus* Goldf. Ref.

Rhynchonella letiensis Goss.
„ *triaequalis* Goss.
„ *cuboides* Sow.
„ cf. *pleurodon* Phill.

Wenn man diese von einer ganzen Reihe von Fundpunkten herrühreend Fauna auf das Alter untersucht, so gelangt man mit dem Verf. zu folgendem Ergebnis:

Eine Reihe von Gattungen ist bezeichnend für das Oberdevon,
verschiedene der Formen treten sowohl im Mitteldevon wie im Oberdevon auf und
einige Arten haben sich bis jetzt nur im Mitteldevon gefunden.

Zu den Formen, welche für das Oberdevon bezeichnend sind, gehören nach dem Verf.: *Cyathophyllum Sedgwicki*, *C. Marmini* und *C. minus* Roem., eine nach Frech (Korallenfauna des Oberdevon, l. c. p. 35) auf das Oberdevon beschränkte Abänderung des *C. caespitosum*, ferner *Phillipsastraea pentagona* Goldf. und *Striatopora vermicularis* M. Coy. Dazu kommen die als neu von Penecke beschriebenen Pterocorallia: *Cyathophyllum supradevonicum*, *Phillipsastraea micrastraea* und *Ph. Schafferi*, die zusammen mit *Spirifer Verneuili (disjunctus)* gefunden wurden. *Sp. Verneuili* ist, wie die meisten der angeführten Brachiopoden, *Sp. Archiaci (Semionoi)*, *Chonetes nana*, *Rhynchonella pugnus*, *letiensis*, *triaequalis*, cf. *pleurodon* leitend für das Oberdevon.

Dem Mittel- und Oberdevon gemeinsam sind: *Cyathophyllum caespitosum* und *C. Darwini*. *C. heterophyllum* findet zwar die Hauptverbreitung im Mitteldevon, reicht aber noch vereinzelt bis in das Oberdevon. (Mit *Spirifer Verneuili* wird diese Art aus dem Oberdevon von Candas in Asturien durch Barrois genannt.)

Die Formen, welche bisher ausschließlich in mitteldevonischen Sedimenten beobachtet wurden, sind *Cyathophyllum quadrigeminum*, *C. hypocrateriforme* und *Favosites (Pachypora) reticulata*.

Die devonischen Schichten im Antitaurus sind bis jetzt im allgemeinen als Sedimente oberdevonischen Alters betrachtet worden. In der Hauptsache dürfte diese Anschauung auch zutreffen, namentlich für diejenigen Schichten, in denen der charakteristische *Spirifer Verneuili* auftritt, indessen scheint es bei der großen Mächtigkeit der ganzen Serie nicht ausgeschlossen, daß gewisse Teile derselben auf mitteldevonisches Alter Anspruch zu erheben haben, für welche auch die eben genannten Korallen sprechen.

Cyathophyllum hypocrateriforme befindet sich unter den Aufsammlungen Grothe's und stammt vom Abstieg nach Gerdikli, von welcher Route *Spirifer Verneuili* gleichfalls vorliegt.

Es gewinnt daher den Anschein, als ob die betreffenden Lokalitätsbezeichnungen nicht einem einzigen Fundorte, sondern einem größeren Gebiete entsprechen, wie dies z. B. auf den Grothe'schen Angaben „Abstieg nach Gerdikli" zum Ausdruck kommt. Aus diesem Grunde nimmt Verf. vorläufig für den Antitaurus das Vorhandensein mitteldevonischer Schichten an und folgt den Anschauungen des Ref., der für den Antitaurus gleichfalls das Mittel

devon als entwickelt annimmt. (Frech, Lethaea palaeozoica. 2. Tabelle p. 200, p. 244.) [Über das Oberdevon des 250—300 km westlich liegenden eigentlichen Taurus vergl. dies. Jahrb. 1913. I. -126- ff. Ref.]

Auf diese Aufsammlungen hin läßt sich mit ziemlicher Sicherheit der Schluß ziehen, daß, abgesehen von kristallinen Kalken, Phylliten und Schiefern, welche nach der Zusammenstellung Schaffer's einen großen Anteil an dem Aufbau des Gebirges nehmen sollen, von Sedimentärgesteinen vor allem mehr oder minder gefaltete devonische Kalke nicht nur die westliche, sondern auch die östliche Kette des Antitaurus aufbauen. Diese Kalke enthalten überwiegend eine oberdevonische Fauna, deuten allerdings auch auf das Vorkommen von Mitteldevon hin. Außerdem sind in den südlichen Teilen der Ost- und Westkette des Antitaurus (Armud-dalan westnordwestlich von Hadjin und Kirasbel südlich von Hadjin) Schichten untersilurischen Alters entwickelt. Endlich hat E. de Verneuil aus der Gegend von Belenköi und Jerebakan im Antitaurus einige wenige Carbonfossilien beschrieben (kleine Exemplare von *Spirifer semireticulatus* Martin [richtiger wohl als *Productus burlingtonensis* zu bezeichnen. Ref.], *P. Flemingi* Sow. und *Spirifer ovalis*. [Auch im eigentlichen Taurus ist Kohlenkalk, jedoch in viel größerer Verbreitung nachgewiesen. Ref.]

Oberkreide und Eocän:

Obwohl der Fund eines *Inoceramus* eine exaktere Bestimmung nicht zuläßt, so gibt er uns doch Aufschluß über eine cretaceische Überlagerung im Antitaurus. Dieses Vorkommen steht zu dem südwestlich davon durch den Berut Dagh (Baradun Dagh) bei Tschihatscheff getrennten cretaceischen Ablagerungen von Geben (Gaban) in Beziehung, welche ihrerseits wohl mit der Kreide des Achyr Dagh (Marasch Dagh) im Norden von Marasch in Beziehung treten dürfte.

Unter dem Material vom Antitaurus befindet sich endlich ein gelblicher Kalk, der ganz erfüllt ist von Nummuliten, die verschiedenen Arten anzugehören scheinen. Das Gesteinsstück stammt aus dem Hügelland nordwestlich von Schahr und trägt die Bezeichnung „am unteren Tekkessu vor Kajabunar". Jedenfalls ist dieser Fund von Eocän im inneren Antitaurus von Bedeutung und bildet ein Zwischenglied des im Norden von Schahr auf der Karte von Tschihatscheff eingetragenen Eocänzuges, der hier mit dem Chansir Dagh (Djalaghan Dagh) endet und den im Süden und Westen vom Antitaurus auftretenden alttertiären Sedimenten. Das Gestein von Lokalität „Schahr" ist ein gelblicher, nummulitenreicher Kalk und offenbar ident mit den eocänen Ablagerungen, die Tchihatscheff vom Karamas Dagh im Osten von Kaissari beschreibt (50 km nordwestlich von Schahr), wo sich in einem schmutziggrauen oder gelblichen Kalk neben vielen Bivalven vorzüglich Nummuliten in großer Menge finden (*Nummulites laevigata* Lam., *scabra* Lam., *Ramondi* Defr., *biaritzensis* d'Arch., *granulosa* d'Arch., *spira* de Roissy).

Der Achyr Dagh, auf dem die beschriebenen Kreidefossilien *Actaeonella gigantea* Sow. und *Vola Blanckenhorni* sp. n. gefunden wurden, ist ein im allgemeinen ostwestlich streichender Bergzug im Norden von Marasch und offenbar mit dem Marasch Dagh Schaffer's ident, der nach diesen Ausführungen die südlichste Antitauruskette bildet und seiner Ansicht nach miocäner —

taurischer — Zeit gefaltet wurde. Nach den Erfahrungen Schaffer's besteht der Marasch Dagh aus oberer Kreide, Eocän und Miocän. Auch Blanckenhorn führt aus diesem Bezirke bereits Kreidefossilien an, und zwar von Arablar nordwestlich Aintab auf dem Wege nach Marasch Rudistenkalk mit Rudisten und *Nerinea* cf. *Fleurieusiana* d'Orb. (Taf. 8, Fig. 2).

Actaeonella gigantea erinnert in ihrer Erhaltung ungemein an gewisse Vorkommen der Gosau in den nördlichen Kalkalpen. Den eingehenden Untersuchungen von J. Felix zufolge, nach welchen die Gosauschichten vom Angoumien (Oberturon) bis in das Maestrichtien reichen, fallen die Schichten, in denen neben anderen Formen *Actaeonella gigantea* vorkommt, in das Untersenon (oberes Santonien), nicht in das Turon. Hiernach ist im Gebiete von Marasch, außer den von Blanckenhorn erwähnten Mergeln, welche die cenomanen *Buchiceras*-Schichten repräsentieren, auch noch das untere Senon entwickelt.

Aus den miocänen Mediterrangebilden von Marasch, ebenfalls von Achyr Dagh, liegen folgende Formen vor:

Astraea crenulata Goldf.
Heliastraea (Orbicella) Reussana M. Edwards et Haime.
Echinolampas cf. *Heinzi* Peron et Gauthier.
Clypeaster cf. *Martinianus* des Moulins.
Pecten caralitanus Meneghini.
Spondylus miocenicus Michelotti.
Ostrea crassissima Lam.
„ *gingensis* Schloth.
Cerithium (Terebralia) lignitarum.
Carcharodon sp.

Diese Arten finden sich, wie die Korallen und großen Seeigel, in Kalken, teils wie die großen Pectiniden etc. in sandigen Mergeln, teils treten sie, wie die Ostreen, selbst gesteinbildend auf und waren somit die Bewohner eines felsigen oder sandigen Strandes. Nach den vergleichenden Untersuchungen F. Schaffer's scheinen diese bei Marasch auftretenden Arten der jüngeren Miocänfauna Ciliciens anzugehören und demnach ein Äquivalent der zweiten Mediterranstufe des Wiener Beckens zu bieten. Die anscheinend ziemlich bedeutende Entwicklung dieser Schichten in der Umgebung von Marasch dürfte ferner den Schluß rechtfertigen, daß sich das cilicische Miocänmeer noch weiter nach Osten erstreckt haben mag.

Endlich erwähnt Verf. das Vorkommen des eocänen *Conoclypeus* cf. *conoideus* (Leske) Agassiz von Urfa in Obermesopotamien; die bekannte Art des Kressenberges findet sich auch in Ägypten und Hocharmenien (Darosham am Araxes).

2. Luristan (Grenze von Persien und Mesopotamien).

Von einer der Haupterhebungen Luristans, dem 2600 m hohen Walemtär, stammen zwei bezeichnende Cephalopoden:

Schloenbachia inflata Sow. und
Desmoceras (Puzosia) Gaudama Forbes,

die sowohl im oberen Gault als auch im Cenoman auftreten.

H. Douvillé hat weit reichhaltigeres Material aus der dortigen Gegend untersucht und konnte daher ältere cretaceische Ablagerungen feststellen, nämlich das Aptien vom Kuh Walemtär (dem gleichen Bergkegel, wo auch Grothe das beschriebene Material gesammelt hatte), mit *Acanthoceras Cornueli* d'Orb., *Terebratula Dutemplei* d'Orb. und anderen. Ferner konnte Douvillé auf Grund weiterer Funde dort Gault (Vraconnien) und Cenoman trennen.

Nach den Angaben Douvillé's ist die petrographische Beschaffenheit von Vraconnien und Cénomanien so ähnlich, daß sich kaum eine Grenze zwischen beiden feststellen läßt. Von Interesse ist der Umstand, daß das Material Douvillé's aus der Nähe des Gipfels des 2480 m hohen „Kebir-kuh" stammt. Es liegt infolgedessen der Schluß nahe, daß zwei der Haupterhebungen des Gebirges Puscht-i kûh, der Walemtär und der Kebir-kûh von Ablagerungen der mittleren Kreide gebildet werden.

Mit vollem Recht konnte Douvillé auf Grund seines Materials auf Beziehungen zu der Utaturgruppe Indiens hinweisen — der spätere Fund von *Desmoceras Gaudama* Forbes durch Dr. Grothe am Walemtär spricht ebenso für diese Annahme. An weiteren senonen Fossilien lagen dem Verf. aus dem Gebiet des Puscht-i-kuh vor:

	Fundort:
Actinophyma spectabile Cott. et Gauth.	Amleh.
Ostrea dichotoma Bayle	Tschauistal.
Gryphaea vesicularis Lam.	Dallau.
Spondylus subserratus H. Douvillé	Abstieg vom Schâh-nadjir zum Dallaufluß.
Plicatula hirsuta Coq.	

Nach de Morgan und H. Douvillé (p. 254) läßt das dortige Senon — Turon ist bis jetzt noch nicht nachgewiesen — zwei deutliche Horizonte übereinander in verschiedener Ausbildung erkennen. Das untere ist charakterisiert durch das häufige Vorkommen von Seeigeln („Couches à oursins"), die Douvillé dem Campanien gleichstellen möchte. Ihre Fauna ist gekennzeichnet durch *Hemipneustes persicus* Cotteau et Gauthier und zeigt unleugbare verwandtschaftliche Beziehungen zu gleichaltrigen algerischen Vorkommen, unterscheidet sich aber von diesen durch einige besondere Typen, wie die Gattung *Iraniaster* Cotteau et Gauthier und das Fehlen von *Echinocorys* und *Micraster*.

Das obere Niveau enthält eine sehr reiche Molluskenfauna (in den höheren Horizonten speziell Gastropoden) und entspricht dem oberen Maëstrichien sowie vielleicht noch dem Danien. Diese gastropodenreichen oberen Horizonte sind hauptsächlich entwickelt auf der Ostseite des „Kouh Mapeul" (Mapöl), ungefähr 50 km westlich von Chorrämâbâd, und werden besonders durch das Vorkommen tertiärer Vorläufer interessant, obwohl das Auftreten von *Omphalocyclus macropora* Lam., *Ornithaster Douvillei* Cott. et Gauth., *Hippurites cornucopiae* Defr. und *Hantkenia* die Bestimmung als Kreide rechtfertigt (Douvillé, p. 283).

Nach Douvillé führt auch das Studium der Bivalven zu ganz analogen Resultaten; so finden wir neben *Crassatella austriaca* Zittel aus der Gosau

Formen, die mit Arten aus der oberen Kreide Indiens Verwandtschaft zeigen, während gewisse Cyrenen und Corbulen Analogien mit Stücken aus dem Pariser Becken aufzuweisen haben. Besonderes Interesse bietet *Venericardia (Cardita) Beaumonti* d'Arch., eine die obere indische Kreide bezeichnende Art, die sich ebenso in Belutschistan zusammen mit *Omphalocyclus* findet.

Auf Grund dieser Feststellungen kommt Douvillé zu dem Resultat, daß sich zur Zeit der oberen Kreide das Große Mittelmeer, für das er die Bezeichnung Mesogaea anwendet, vom Atlantischen Ozean über Kleinasien und Persien bis zum Indischen Ozean erstreckte, eine Verbindung, die bereits lange vorher offen war und noch geraume Zeit später im Tertiär bestand.

Diese direkte Meeresverbindung zwischen Indien und dem Atlantischen Meer beruht auf zwei Etappen, einmal auf der Kreide des Puscht-i-kûh und von Luristan und zweitens auf der Kreide der Arabischen und Lybischen Wüste. Die obersten Kreideschichten der Libyschen Wüste sind von Quaas (*Overwegi*-Schichten p. 326) faunistisch durchgearbeitet und folgendermaßen gekennzeichnet worden.

„Die jungcretaceische Fauna der *Overwegi*-Schichten und Blättertone ist ganz eigenartig, und weist diesen Schichten, nach ihrer starken Annäherung an tertiäre Formentypen, die sich besonders deutlich an den Korallen und Gastropoden erkennen läßt, eine Stelle unter den jüngsten Kreidebildungen zu."

Weit inniger gestalten sich die verwandtschaftlichen Beziehungen der libyschen zu der südindischen Kreide von Pondicherry und Trichinopoly, die insgesamt neun Arten mit ihr teilt. Auch mit der oberen Kreide des Puscht-i-kûh und von Luristan hat die libysche Kreide außer dem neocretaceischen Gesamtcharakter verschiedene Vertreter gemeinsam, so *Gryphaea vesicularis* Lam., *Turritella quadricincta* Goldf. und *Venericardia (Cardita) Beaumonti* d'Arch.

Die Verbindung zwischen dem Indischen und Atlantischen Meer bestand nach der Meinung Douvillé's auch noch geraume Zeit während des Tertiärs weiter. *Pecten Livoniani* Blanckenhorn, der dem Verf. aus dem Puscht-i-kûh [und dem Ref. auf sekundärer Lagerstätte aus der Gegend von Aleppo] vorliegt, dürfte diese Annahme bestätigen.

Von besonderer Bedeutung für die Auffassung des Gebirgsbaus Vorderasiens ist der Nachweis des Zusammenhangs zwischen den verschiedenen Teilen des Taurischen Gebirgssystems, die sich auf Grund der Beobachtungen im Tauros, Antitauros und im Luristan erbringen läßt. Im eigentlichen Hohen Tauros, und zwar in der Kilikischen Zone wird höheres Devon und Kohlenkalk von einer diskordant auflagernden, aus Oberkreide bestehenden Schichtenfolge bedeckt. Auch Nummulitenkalke sind verschiedentlich beobachtet worden. Genau die gleiche Zusammensetzung zeigt der Antitauros. Schon das Kartenbild der beiden Gebirge läßt den unmittelbaren Zusammenhang erraten und aus dem übereinstimmenden geologischen Aufbau ergibt sich, daß Tauros und Antitauros einem einheitlichen Zuge angehören. Der an den eigentlichen Antitauros sich südlich anschließende Bimbogha Dagh stellt die streichende Fortsetzung der paläozoischen Erosionsklippen der Kilikischen Ebene dar;

der Bimbogha dagh enthält nur Oberdevon, dem somit auch ein Teil der bisher versteinerungsleeren Klippenkalke zufallen dürften[1].

Daß in dem Kilikischen Tauros das Devon mehr zurücktritt als in dem Antitauros erklärt sich aus der verschiedenen Höhenlage: Das Devon ist bisher nur am Tschakit bei Hatsch-kiri in rund 300 m Höhe gefunden worden, bildet also die Basis des normal darüber lagernden Taurischen Kohlenkalkes, während im Antitauros das Devon stets zu größeren Höhen (550—650 m) ansteigt.

[Jedenfalls ist aber nach den vorliegenden Beobachtungen der geologische und geographische Zusammenhang des Tauros und Antitauros so untrennbar, daß die geographische Bezeichnung als irreführend zu ändern ist: In allen asiatischen Gebirgen wird mit dem Namen „Anti" ein Zug bezeichnet, der mit gleicher Längsrichtung dem Hauptgebirge parallel läuft, sei es, daß es sich um Faltungsketten handelt, wie im Himalaya und Anti-Himalaya, sei es, daß Längsbrüche die Horste des Libanon und Antilibanon durch einen Längsgraben trennen, sei es, daß auf der einen Seite Faltung, auf der anderen Seite ein Längsbruch das formgebende Moment bildet, wie im Kaukasus und Antikaukasus (= armenisches Hochland). Nur im Taurischen System ist der Hohe Tauros die streichende Fortsetzung des niedrigeren Antitauros, während im Sinne der sonstigen Namengebung der weitaus niedrigere Parallelzug des Amanos als Antitauros bezeichnet werden müßte. Eine so einschneidende Namensänderung wäre jedoch nicht empfehlenswert. Hingegen erscheint es leichter möglich, den jetzigen Tauros s. str. als „Hohen Tauros", den Antitauros, der an Höhe um rund 1000—1200 m Höhe hinter ersterem zurückbleibt, als Niederen Tauros zu bezeichnen. Der wirkliche Zusammenhang geht aus diesen Namen unzweideutig hervor und eine Verwechslung mit den Tauern ist wohl nicht zu besorgen. Ref.] **Frech.**

Vadasz, M. E.: Liasfossilien aus Kleinasien. (Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Reichsanst. **21**. 3. Heft. Mit Taf. IV u. 6 Fig. im Text. Budapest 1913.)

Australien.

Gilbert, Chester G. and Joseph E. Pogue: The Mount Lyell Copper District of Tasmania. (From the Proceedings of the United States National Museum. **45**. 609—625. With Pl. 48—51. Washington 1913.)

[1] Außerdem dürfte in den Klippenkalken der Kilikischen Ebene der Kohlenkalk vertreten sein; auf welche Vermutung die Bezeichnung „Obertrias" der internationalen geologischen Karte in diesen Klippen zurückgeht, hat Ref. nicht feststellen können.

Nordamerika.

Wittich, Ernesto y Antonio Pastor y Giraud: Resena acerca de los topacios de Mexico. (Bol. de la Soc. Geol. Mexicana. **8**. 53—59. 1912.)

— Unos cristales gigantes de yeso procedentes de la mina Naica, Chihuahua. (Bol. de la Soc. Geol. Mexicana. **8**. 61—70. 1912.)

Waitz, Paul y L. Hijar y Haro: Algunos datos geologicos sobre la region Minera de Yesca (Tepic). (Bol. de la Soc. Geol. Mexicana. **8**. 71—96.)

Williams, Henry S.: Recurrent Tropidoleptus zones of the Upper Devonian in New York. (Department of the Interior United States Geological Survey. Prof. Pap. **79**. Washington 1913.)

Willis, Bailey: Index to the stratigraphy of North America. (Department of the Interior United States Geological Survey. Prof. Pap. **71**. Washington 1912.)

Waitz, Paul: Excursion Geologica a la parte poniente de la Sierra de Santa Catarina. (Bol. de la Soc. Geol. Mexicana. **8**. 1—8. Mexico 1912.)

Flores, Teodoro: Algunos datos relaticos a la mina de „La Delfina" Distrito de Bravos, Estado de Guerrero. (Bol. de la Soc. Geol. Mexicana. **8**. 9—20. Mexico 1912.)

Paredes, J. T.: Apuntes sobre algunos Minerales del Estado de Chihuahua. (Bol. de la Soc. Geol. Mexicana. **8**. 21—40. 1912.)

Wittich, Ernesto: Observaciones sobre el post-plioceno a lo largo de los rios Papaloapam, Tezechoacan y Manso. (Bol. de la Soc. Geol. Mexicana. **8**. 41—46. 1912.)

— Estudio de algunos Minerales racos de Estado de Chihuahua. (Bol. de la Soc. Geol. Mexicana. **8**. 47—51.)

Südamerika.

Stappenbeck, Richard: El agua subterranea al pie de la Cordillera Mendocina y Sanjuanina, Republica Argentina. (Anales del Ministerio de Agricultura Seccion Geol., Min. y Mineria. **8**. No. 5. Buenos Aires 1913.)

Backlund, Helge: Algunas observaciones sobre rocas notables Provenientes de Olavarria (Prov. de Bs. Aires). (Ministerio de Agricultura Direccion General de Minas, Geologia e Hidrologia Boletin No. 2. Buenos Aires 1913.)

Delhaes, G: Sobres la presencia del Rético en la costa patagonica. (Ministerio de Agricultura Direccion General de Minas, Geologia y Hidrologia Boletin No. 1. Serie B. [Geologia.] Buenos Aires 1913.)

Stratigraphie.

Devonische Formation.

Henry Shaler Williams: Correlation of the Palaeozoic Faunas of the Eastport Quadrangle, Maine. (Bull. Geol. Soc. Amer. **23**. 349—356. 1912.)

Die Gesteine der Eastportregion, deren obersilurisches bis unterdevonisches Alter jetzt endgültig festgelegt ist, lassen sich in 4 Abteilungen gliedern: 1. Schiefer und metamorphe Sandsteine zu unterst mit der ältesten Fauna; 2. nicht metamorphe Sedimente und vulkanische Gesteine; 3. mit einer Diskordanz einsetzend Sedimente mit Faunen von rein marinem Charakter im Liegenden und von marinem bis ästuarischem Charakter im Hangenden (oberes Obersilur); 4. unterdevonische Sedimente mit Pflanzenresten. — Faunistisch lassen sich 6 Abteilungen unterscheiden: Abt. I und II (= 1. und 2. oben) enthält wenig Fossilien: beiden gemeinsam *Plectambonites transversalis*; nur in I: *Monograptus*, *Leptaena rhomboidalis*, *Atrypa reticularis* und Spiriferen; in II: *Bilobites bilobus*, *Scenidium lewisii*, *Spirifer crispus*. Beide Abteilungen sind ungefähr älterer Niagaran oder Wenlock. Abt. III enthält reiche marine Fauna, unten Korallen der Gattung *Syringopora* und *Favosites*; *Halysites* fehlt; ferner *Atrypa reticularis*, *Leptaena rhomboidalis*, *Spirifer crispus*, *Pentamerus galeatus*, *Meristina tumida*, *Wilsonia*, *Cornulites*, *Dalmanites*. Zu diesen kosmopolitischen Formen gesellt sich: *Spirifer elevatus*, *Strophonella funiculata*, *Leptostrophia filosa*, *Avicula Danbyi* und *Monomerella Woodwardi*. Verf. sieht hierin nicht mehr wie früher Typen des Helderbergian, sondern europäisch-silurische Formen, und stellt Abt. III dem Wenlock oder „Mittel-Gotland" Europas gleich.

Abt. IV enthält rein marine Fauna. Ein unterer Teil (a) reich an Brachiopoden, ein oberer (b) arm daran, dafür Pelecypoden und Gastropoden. Untersch. gegen III: *Atrypa reticularis* und *Leptaena rhomboidalis* fehlen, ebenso Vertreter der Gattung *Strophonella*, *Pentamerus*, *Meristina*, *Chonetes* u. a. Der Übergang von VI a zu IV b mit Gastropoden und Lamellibranchiaten wie *Grammysia*, *Platyschisma* etc., das Häufigwerden von Ostracoden ist typisch für den Übergang vom oberen Ludlow zur Temeside group Englands.

Abt. V. Brachiopoden fehlen bis auf *Lingula*, kleine Lamellibranchiaten werden häufig. Ostracoden herrschen vor, wie in IV b. Reste von *Pterygotus problematicus*. Das Alter ist das der Downtonian, des sogen. silurisch-devonischen passage-bed.

Abt. VI. Die sogen. Perryformation, mit zahlreichen typisch devonischen Pflanzenresten. Gegen V Diskordanz.

Auffallend ist die größere Übereinstimmung der Abt. III, IV und V mit englischen Ablagerungen, als mit irgendwelchen des nordamerikanischen Kontinents. Genauere Deutung der Verhältnisse wird erst auf Grund der bevorstehenden Bearbeitung der Fauna möglich sein. **Born.**

Axel Born: Über eine Vergesellschaftung von Clymenien und Cheiloceren. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **64**. 1912. Monatsber. 11. 8 p.)

Genanntes Vorkommen wurde im Oberdevonprofil gegenüber der Bohlenwand südlich Saalfeld i. Th. aufgefunden. Der Fossilinhalt der 10 cm mächtigen Bank innerhalb des fast fossilleeren Oberdevonkalkes war *Cheiloceras (Centroceras) oxyacantha* Sdbg. (375 E.), *Clymenia annulata* Mstr. (12 E.), *Clymenia* ex. aff. *flexuosa* Mstr. (15 E.), ferner *Kochia (Loxopteria) laevis* Frech (30 E.) und *Orthis opercularis* M. V. K. (2 E.). Nach kurzen Betrachtungen, wie weit Clymenien in den Cheilocerenschichten und wie weit Cheiloceren in den Clymenienschichten vorkommen, kommt Verf. zu dem Schluß, daß nur ein Ausharren einzelner Cheiloceren in die Clymenienschichten selten, ein früheres Auftreten der Clymenien in den Cheilocerenschichten dagegen überhaupt noch nicht bekannt geworden ist, so daß also vorliegender Fall einzig dasteht. Leider sagt die Begleitfauna nichts über das nähere Alter, so daß die wichtige Frage, ob die Bank den Cheiloceren- oder den Clymenienschichten angehört, nicht entschieden wird. **Born.**

E. Perna: Über die Beziehungen des Oberdevon im östlichen Ural zu dem von Westfalen und Schlesien. (Nachr. d. k. Ges. d. Wiss. zu Göttingen. Math.-phys. Kl. 1913. 4 p.)

Verf. hat die von Karpinsky im Oberdevon des südlichen Ostural gemachten Studien fortgesetzt. Das untere Oberdevon läßt sich in 2 Abteilungen gliedern: 1. sandige Kalksteine mit viel Brachiopoden *(Spirifer Verneuili, Productella, Athyris)*, 2. fester hellgrauer Kalkstein mit spärlicher Fauna, der dem Hauptkalk von Ebersdorf entspricht, auf Grund gemeinsamer Formen, wie *Euomphalus crassitesta* Tietze, *Rhynchonella pugnus* Mart. (= *Rh. pleurodon* Tietze), *Productella subaculeata* Murch., *Athyris concentrica* v. B., *Orthis striatula* Schloth. *Spirifer Verneuili* fehlt in Ebersdorf. Der Hauptkalk umfaßt in Ebersdorf noch einen Teil der Clymenienschichten, was im Ural nicht der Fall ist.

Als *Cheiloceras*-Stufe kommen im Ural helle Kalke in Betracht, die eine reiche Fauna führen: *Amplexus*, kleine Gastropoden, Trilobiten (*Cyrtosymbole* Richt.), *Cheiloceras sacculus* Sdbg., *Cheiloceras* n. sp., *Cheiloceras* aff. *subpartitus* Münst., *Gomphoceras* sp., *Phragmoceras* sp.

Über diesen folgt als unterste Clymenienstufe die der *Prolobites* mit der von R. Wedekind am Enkeberg nachgewiesenen typischen Fauna: *P. delphinus, Sporadoceras Münsteri, Tornoceras planidorsatum, dorsatum, Clymenia involuta, cycloptera, Stuckenbergi*, cf. *Pompeckji*.

Über der *Prolobites*-Stufe liegen ähnliche Kalke mit anderer Fauna (*Annulata*- und *Laevigata*-Stufe): *Clymenia annulata, dubia, laevigata*.

Dann folgen helle körnige Kalke mit Brachiopodenresten, die von Sandsteinen und Schiefern überlagert werden, welch letztere allmählich in Kulmablagerungen übergehen. — Das Auffallendste und Interessanteste ist die überraschende Übereinstimmung der mittleren Partien des uralischen Oberdevons mit dem rheinischen und dem von Ebersdorf. **Born.**

Verf. stellt seine vergleichenden Untersuchungen über das Oberdevon von Westdeutschland, Schlesien und Ural folgendermaßen zusammen:

Ostabhang des Südurals (Werchneuralsk)	Westfalen (Enkeberg, Balve)	Schlesien (Ebersdorf)
c_1 Sandsteine und Kalke	Culm	Schiefer und Kalksteine
Sandsteine und Schiefer; körnige Kalke	Gonioclymenienschichten	Obere Clymenien-schichten
D_3^2 Schichten mit *Clymenia laevigata* und *annulata*	*Laevigata*-Stufe	
	Annulata-Stufe (*Post-prolobites*-Stufe)	
Prolobites-Stufe	*Prolobites*-Stufe	
Cheiloceras-Stufe	*Cheiloceras*-Stufe	Hauptkalk mit *Euomphalus crassitesta*
Graue Kalke mit *Euomphalus crassitesta*	*Manticoceras*-Stufe	
D_3^1 Sandige Kalke mit Brachiopoden	Brachiopodenkalke	

[Nur die Ebersdorfer Clymenienstufe dürfte etwas höher liegen; nach den im Breslauer Museum vorliegenden Clymenien dürfte sie kaum noch die *Annulata*-Schichten mit umfassen; auch der Hauptkalk liegt höher. Ref.] **Frech.**

Carl Renz: Beiträge zur Kenntnis der Oberdevonfauna von Ebersdorf in Schlesien. (Jahresber. d. schles. Ges. f. vaterl. Kultur. Sektion für Geologie etc. Breslau 1913. 21 p. 1 Taf.)

Verf. beschreibt acht teils neue, teils von Ebersdorf noch nicht bekannte Arten von Clymenien und Goniatiten, welche z. T. eigener Aufsammlung, z. T. dem Breslauer Universitätsmuseum entstammen.

Cycloclymenia Helenae Renz. *Oxyclymenia striata* Mstr. var. *silesiaca* Renz.
„ *Minervae* Renz. *Oxyclymenia ornata* Mstr. var. *sudetica* Renz.
„ *Pasquayi* Renz. *Genuclymenia hexagona* Wed.
„ *glaucopsis* Renz. *Praeglyphioceras* cf. *moravicum* Rzehak.

Die ersten vier dieser Formen, die alle dem Ebersdorfer Clymenienkalk entstammen, sind in der Gruppe der *Cycloclymenia* provisorisch untergebracht, da Lobenlinie und Sipholage noch nicht erkannt worden sind. Im übrigen besteht eine Ähnlichkeit der Form mit gewissen Gephyroceren (vom Typus *retrorsum* var. *tripartita* oder *tuberculatum*). Andererseits steht diesen vier

Formen die von Ebersdorf bereits bekannte *Cycloclymenia* v. Buch. sehr nahe. Die Entstehung der fünf auf Ebersdorf beschränkten Cycloclymenien möchte Verf. auf spontane Artbildung zurückführen, was ihm bei der Vertiefung des damaligen Oberdevonmeeres besonders wahrscheinlich erscheint.

Es folgt die eingehende Beschreibung der vier neuen Cycloclymenien, die Darstellung ihrer Beziehungen zueinander und der Versuch ihrer Gattungsdeutung, wobei Verf. dazu neigt, in den Formen Clymenien und nicht Gephyroceren zu sehen. Infolge eines erst später erkannten Unterschiedes zwischen seinen Clymenien und *Clymenia solarioides* v. Buch wird an Stelle des Namens *Cycloclymenia Glatziella* gestellt. — Die übrigen Formen sind weniger wichtig und erheischen nur deswegen Beachtung, weil sie die Übereinstimmung der Ebersdorfer Fauna mit der anderer Gebiete, z. B. vom Enkeberg, dartun.

Born.

Clarke, John M.: Fossils devonianos do Parana. (Monographias do Servico Geologico e Mineralogico do Brasil. **1**. Rio de Janeiro. 1913.)

Triasformation.

Raßmuß, H.: Über die Parallelisierung des deutschen und alpinen Muschelkalkes. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **65**. Monatsber. No. 5. 1913.)

Aßmann, P.: Beitrag zur Kenntnis der Stratigraphie des oberschlesischen Muschelkalks. (Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. für 1913. **34**. Teil I. Heft 2. Berlin 1913.)

Juraformation.

O. Haas: Die Fauna des mittleren Lias von Ballino in Südtirol. (Beitr. z. Paläont. u. Geol. Österreich-Ungarns und des Orients. **25**. p. 223 u. **26**. p. 1. 9 Taf. 1913.)

Der erste Teil behandelt die Brachiopoden, Lamellibranchiaten und Gastropoden, der zweite die Cephalopoden und die allgemeinen Resultate.

Das vom Verf. studierte Material stammt aus einer einzigen, nur etwa $\frac{1}{2}$ m mächtigen Lage am Westabhang des M. Misone bei Ballino, nordnordwestlich von Riva. Die Fossilien sind oft in großen Massen dicht zusammengehäuft.

I. Brachiopoda.

Sie sind ziemlich zahlreich vertreten und verteilen sich auf 4 Gattungen mit 22 Arten, von denen manche wieder mehrere Varietäten aufweisen.

1. *Spiriferina* 1 Art.

2. *Rhynchonella* 12 Arten, von denen aber nur zwei, *Rh. palmaeformis* n. nom. und *Rh. triquetra* Gemm. var. *Boeseana* n. nom. durch zahlreichere

Individuen vertreten sind. Die von Rothpletz vorgeschlagene Gliederung der Gattung ließ sich nicht streng anwenden, da einerseits die Einreihung mancher Arten große Schwierigkeiten bietet, anderseits nahe verwandte Formen in verschiedene Abteilungen gefallen wären. Für *Rh. triquetra* und einige ihr nahestehende Typen wäre die Aufstellung einer besonderen Sippe innerhalb der Gruppe der Costatae am Platz. Außer mehreren neuen Varietäten wird auch eine neue Art begründet, die schon erwähnte *Rh. palmaeformis*.

3. *Terebratula*.

a) Untergattung *Pygope*. 3 Arten, darunter die sehr häufige *Terebratula Aspasia* mit 4 Varietäten.

b) Untergattung *Dictyothyris*. Ein einziges, in der Bestimmung etwas unsicheres Exemplar.

4. *Waldheimia*. Verhältnismäßig individuenarm, aber artenreich. Auch hier bereitet das Einteilungsschema von Rothpletz und Böse in der Anwendung einige Schwierigkeit, wurde aber doch der Darstellung zugrunde gelegt.

a) Untergattung *Aulacothyris*. 2 Arten, darunter *Waldheimia Ballinensis* n. sp.

b) Untergattung *Antiptychina*. 1 Art.

c) Untergattung *Zeilleria*. 2 Arten, darunter *Waldheimia pseudooxygonia* n. sp.

II. Lamellibranchiata.

Sie spielen eine geringe Rolle und sind nur durch einige *Anisomyaria* vertreten.

1. *Diotis*. 1 Art.
2. *Posidonomya*. 2 Arten.
3. *Lima*. 1 Art.
4. *Pecten*. 1 Art.

III. Gastropoda.

Auch sie sind wenig bedeutend.

1. *Pleurotomaria*. 1 Art.
2. *Ditremaria*. 1 Art.
3. *Discohelix*. 1 Art.
4. *Neritopsis*. 1 Art.

IV. Cephalopoda.

Sie spielen in der untersuchten Fauna weitaus die Hauptrolle. Es gehören ihnen 114 unterscheidbare Formen an, die sich auf 73 Arten verteilen, von denen 55 vollkommen bestimmbar sind. Unter den Cephalopoden überwiegen wieder weitaus die Ammoniten und unter diesen ist die Gattung *Harpoceras* s. l. am wichtigsten.

1. *Nautilus*. 1 Art.

2. *Phylloceras*. Die Gattung wird in 4 Abteilungen zerlegt. Nach einer alten, offenbar auf Neumayr zurückgehenden Gewohnheit, nennt auch Haas diese Gruppen „Formenreihen“. Meines Wissens ist der auf jeden Fall sehr schwierige und umständliche Beweis dafür, daß wir es wirklich mit solchen zu tun haben, für die liassischen Phylloceren niemals ernstlich geführt worden.

Aller Wahrscheinlichkeit nach würde sich bei genauer Untersuchung herausstellen, daß die Untergattungen von *Phylloceras* durch ein gerade so kompliziertes und momentan noch unentwirrbares Gewebe von Artreihen aufgebaut und miteinander vielfach verknüpft sind, wie wohl fast alle unsere zusammenfassenden systematischen Einheiten.

a) Formenreihe des *Ph. Capitanei.* 1 Art, nämlich *Ph. Geyeri* Bonar. Aus drei angeführten Messungen scheint sich zu ergeben, daß die relative Umgangsbreite mit dem Alter zunimmt, ein Fall, der, soweit ich sehe, ganz vereinzelt wäre.

b) Formenreihe des *Ph. Partschi.* 3 Arten, darunter *Ph. anonymum* n. nom.

c) Formenreihe des *Ph. heterophyllum.* 6 Arten.

d) Formenreihe des *Ph. cylindricum.* 1 Art, nämlich *Ph. judicariense* n. sp. [Es möchte dem Ref. möglich scheinen, daß die Ähnlichkeit dieser Art mit *Ph. cylindricum* nur eine Konvergenzerscheinung ist, während die Spezies phylogenetisch vielleicht Arten aus der *Zetes*-Gruppe, wie *Phylloceras anatolicum* Meist. oder *Ph. Bonarellii* Bett. nahestehen könnte.]

3. *Rhacophyllites.* 3 Arten, von denen zwei zur Untergattung *Meneghiniceras* gehören.

4. *Lithoceras.* Die Gattung ist auffallend schwach vertreten.

a) Formenreihe des *L. fimbriatum.* Drei, z. T. ungenügend erkennbare Arten.

b) Formenreihe des *L. Philippsi.* 1 Art.

5. *Arietites.* Die morphologischen Merkmale einiger Ammoniten aus der Fauna von Ballino schließen sie an diese Gattung, die bisher meist für rein unterliassisch galt, an. Verf. akzeptiert die von Hyatt gegebene Gliederung dieses großen Genus, trotzdem er deren Mängel und die Schwierigkeit ihrer Anwendung ausdrücklich hervorhebt. [Ref. glaubt in diesem Vorgang einen Fehler erblicken zu müssen. Es wäre nach seinem Dafürhalten besser gewesen, von einer Unterteilung der Arietiten, die bei deren schwacher Vertretung in der untersuchten Fauna ja sicher kein Bedürfnis war, ganz abzusehen. Hyatt's System ruht auf reiner Spekulation, und zwar auf einer unserer Überzeugung nach schon in den Grundlagen verfehlten Spekulation, bedingt durch eine unrichtige Vorstellung von der Gestalt des Stammbaumes und der Bedeutung der systematischen Kategorien. Dazu kommt noch seine oft ganz unverständliche und nirgends durch Beweise gestützte Artfassung. Wir zweifeln deshalb nach eingehendem Studium, ob seine Einteilung der Arietiten, trotzdem sie in der letzten Zeit einige Verbreitung gefunden hat, auch nur als brauchbare Vorarbeit für künftige systematische Untersuchungen betrachtet werden darf.]

a) Untergattung *Vermiceras.* 3 Arten.

b) Untergattung *Arnioceras.* 4 Arten.

c) Untergattung *Coroniceras.* 1 Art, nämlich *Arietites Rosenbergi* n. sp. Das Auftreten eines sicheren Abkömmlings der unterliassischen Coroniceren in Ballino (Lias δ!) wäre ganz besonders merkwürdig, da dieses Subgenus sonst schon im Lias β äußerst selten ist.

6. *Acanthopleuroceras.* 2 Arten, von denen eine zu *Haugia*, die als Subgenus aufgefaßt wird, gehört.

7. *Harpoceras*. Die Fassung der Gattung ist die in den Zittel'schen „Grundzügen" angewandte. Es ließen sich 8 Subgenera unterscheiden.

a) *Arieticeras*. 10 Arten. Der von Seguenza aufgestellte Name wird mit vollem Recht Levi's Ausdruck „*Seguenziceras*" vorgezogen und diese Auffassung treffend begründet. Die Abgrenzung sowohl gegen *Arietites* als gegen *Fuciniceras* ist künstlich.

b) *Fuciniceras*. 6 Arten, darunter *Harpoceras Meneghinianum* n. nom. Verf. gibt zunächst eine eingehende und interessante Darstellung der historischen Entwicklung des Begriffes „*Hildoceras*". Es zeigt sich, daß derselbe im Lauf der Zeit eine ganz ungebührliche Ausdehnung angenommen hat. Nach Abtrennung der dem Typus der Untergattung — *Harpoceras bifrons* — nächstverwandten Formen und einiger anderer Gruppen, die sich bei schon bestehenden Untergattungen einreihen lassen, verbleibt ein ansehnlicher Rest von Formen, für welche das neue Subgenus *Fuciniceras* aufgestellt wird. Es sei gleich bemerkt, daß uns dieser Vorgang als durchaus berechtigt und als ein wirklicher wissenschaftlicher Fortschritt erscheint. Die Definition der neuen Untergattung lautet: „Meist weit genabelte Harpoceren mit schwach gewölbten Flanken, stumpfem, verhältnismäßig breitem Externteil, kräftigem, von Furchen oder doch von Bändern begleitetem Externkiel und derben, in aller Regel einfachen, wenig geschwungenen und meist etwas rückgreifenden Sichelrippen, die gegen die Wohnkammer hin an Stärke nicht abnehmen. Sutur verhältnismäßig wenig gezackt, doch reicher als bei *Arieticeras* und einfacher als bei *Grammoceras* und *Harpoceras* s. s. Mittlerer bis oberer Lias." Typus des neuen Subgenus ist *Harpoceras Lavinianum* Mgh.

c) *Grammoceras*. 6 Arten, darunter *Harpoceras Vacekii* n. sp. Zu dieser Untergattung werden in Übereinstimmung mit Rosenberg nur Formen mit zugeschärfter Externregion, ohne Furchen oder Bänder neben dem Kiel gestellt, wodurch die ursprüngliche Auffassung Hyatt's gegenüber der von Buckman versuchten Erweiterung wieder hergestellt erscheint. Hierher gehört auch *H. Bassanii* Fuc., ausgezeichnet durch sehr starke und eigentümliche Veränderungen von Querschnitt und Skulptur im Laufe der Ontogenie.

d) *Harpoceras* s. s. 2 Arten. Die Untergattung entspricht nach Buckman der Gruppe des *Ammonites falcifer* Sow. Sie ist in Ballino nur schwach vertreten.

e) *Harpoceratoides*. Die von Buckman erst Ende 1909 aufgestellte Gattung (resp. Untergattung im Sinne des Autors) ist in Ballino durch eine geschlossene Gruppe von Formen ziemlich reichlich vertreten. Sie weist 6 Arten auf, darunter *Harpoceras Fucinianum* n. sp.

f) *Leioceras*. 1 Art.

g) *Pseudoleioceras*. 5 Arten, worunter *Harpoceras sublythense* n. sp. und *H. Ballinense* n. sp.

h) *Polyplectus*. 1 Art.

9. *Atractites*. Verf. weist darauf hin, daß der in der neueren Literatur allgemeine Gebrauch, die liassischen, hierher gehörigen Formen als *Atractites* zu bezeichnen, historisch nicht begründet ist und daß die Trennung zwischen *Aulacoceras* und *Atractites* überhaupt „weder besonders scharf, noch sehr ver-

wendbar" ist. Außer *Atractites Indunensis* fallen unter diese Gattung eine größere Zahl nicht genau bestimmbarer Exemplare, sowohl Rostren als Phragmokone. Das ansehnliche Stück Tab. 6 Fig. 6 hätte Ref. übrigens ruhig als *A. orthoceropsis* angesprochen, obwohl er sich bewußt ist, daß wir es dabei einigermaßen mit einer Sammelart zu tun haben.

10. *Belemnites*. Eine einzige, durch ziemlich zahlreiche Exemplare vertretene, aber nicht spezifisch bestimmbare Form.

Schlußbetrachtungen.

1. Bemerkungen zur Systematik.

Die enge Artfassung der neueren Zeit ist historisch bedingt, aber auch berechtigt, sofern wir unter Arten deskriptive, nicht physiologische Einheiten verstehen. Der Wert einer subtilen Trennung der Spezies ergibt sich z. B. auch daraus, daß viele der sehr engen Arten, die Fucini im Medolo unterschieden hat, im Ballino unverändert wieder erkannt wurden. Übrigens wurden viele neue Formen nur als Varietäten schon bekannter Spezies aufgefaßt oder bei ungünstiger Erhaltung mit „cf." an solche angeschlossen.

Ref. muß gegen die Ausführungen des Autors über das Artproblem nur in einer Hinsicht eine Einwendung erheben. An mehreren Stellen wird in denselben nämlich von einem Gegensatz zwischen paläontologischer Art und zoologischer Art gesprochen. Dem gegenüber kann nicht scharf genug betont werden, daß ein solcher Unterschied durchaus nicht besteht. Wie z. B. aus den überzeugenden Darlegungen von Romanes in seinem interessanten Buch „Darwin und nach Darwin" (übrigens auch aus Depéret's eigenen Ausführungen) unzweifelhaft hervorgeht, ist die weitaus überwiegende Mehrzahl rezenter Arten ebenso wie die fossilen vom rein deskriptiven Gesichtspunkt aus aufgestellt. Die lebenden Spezies, deren physiologische Abgrenzung wirklich genau untersucht ist, ließen sich beinahe an den Fingern herzählen. Anderseits scheint Haas darin mit mir übereinzustimmen, daß in besonders günstigen Fällen eine ähnliche Untersuchung auch an fossilem Material möglich wäre. (Ich glaube, daß variationsstatistische Studien in dieser Hinsicht vielleicht überraschende Erfolge bringen könnten.) Es ist also ganz und gar unbegründet, den Unterschied zwischen deskriptiver und physiologischer Art dem zwischen paläontologischer und zoologischer gleichzusetzen.

Ein ähnliches Bestreben nach immer engerer Fassung, wie bei den Arten, zeigt sich auch bei den Gattungen. Außerdem besteht hier ein Gegensatz zwischen einer deutsch-österreichischen und einer englisch-amerikanischen Schule, deren erstere hauptsächlich durch Waagen, die letztere durch Hyatt begründet wurde. Hyatt's erste Veröffentlichungen in dieser Angelegenheit sind übrigens älter als die Waagen's. Gegenwärtig ist das Bedürfnis nach Unterteilung der großen Gattungen wohl unabweisbar. Die kleineren Gruppen werden meist noch als Subgenera angeführt, worin Verf. aber nur ein Übergangsstadium erblickt. Er selbst hat in der vorliegenden Arbeit diese Form trinärer Nomenklatur noch beibehalten, einerseits deshalb, weil die Auflösung mancher großer Genera noch nicht befriedigend durchgeführt ist, anderseits, weil viele der neuen Gattungsnamen noch nicht allgemein bekannt sind.

2. Paläontologische Ergebnisse: das Gesamtbild der Fauna von Ballino.

Die Fauna von Ballino ist, wie wir schon gesehen haben, eine echte Ammonitenfauna. In ziemlichem Abstand hinter den Ammoniten folgen an Bedeutung die Brachiopoden. Diese Art der Vergesellschaftung ist im mediterranen Lias ziemlich selten. Recht ähnlich verhält sich jedoch der Mittellias des Schafberges.

Die näheren Ausführungen des Verf.'s über die einzelnen Gattungen glaube ich hier übergehen zu können. Nur einige Punkte seien kurz hervorgehoben.

Die Arietiten der untersuchten Fauna schließen sich den Harpoceren enge an und werden auch zusammen mit ihnen besprochen. Bei den Harpoceren ist nicht nur die Individuenmenge, sondern vor allem auch die Formenmannigfaltigkeit eine außerordentlich große. Sehr primitive und hoch spezialisierte Typen kommen nebeneinander vor und sind durch viele Übergänge nahe miteinander verbunden. Die Gruppierung der Formenkreise wird zunächst vom rein morphologischen Standpunkt aus untersucht. Da die ganze Fauna als gleichzeitig zu betrachten ist, kann man ja nicht annehmen, daß die in Ballino vorliegenden Arten direkt voneinander abstammen. Trotzdem lassen sich aber wichtige phylogenetische Resultate gewinnen, wenn wir die primitiv gebliebenen und die rasch weiter entwickelten Formen der einzelnen Stämme miteinander in Verbindung setzen. Die Art, in der sich die einzelnen Untergattungen aneinander schließen, entspricht dabei ganz der allgemeinen Entwicklungsrichtung der Harpoceren.

[Hier möchte Ref. eine kurze Bemerkung einschalten: Es scheint ihm auf Grund genauer Untersuchung einiger Ammonitengruppen recht wahrscheinlich, daß die phylogenetische Entwicklung häufig so rasch erfolgt, daß Vorfahren und Nachkommen bei der gewöhnlich geübten Sammelpraxis als geologisch gleichzeitig erscheinen. Die von Neumayr und Waagen studierten Formenreihen dürften vielleicht nicht den normalen Typus der Umbildung von Cephalopodenstämmen darstellen, sondern eine abnorm langsame und dabei lang andauernde Art der Transformation vertreten.]

Während die Arietiten von Ballino als Nachzügler aus einer älteren Zeit erscheinen, zeigen umgekehrt die spezialisierten Harpoceren ein verfrühtes Auftreten gegenüber den mitteleuropäischen Faunen, wie es übrigens ähnlich auch im Medolo zu bemerken ist. Das plötzliche Erscheinen zahlreicher neuer Harpoceren im mitteleuropäischen Oberlias erweist sich so immer mehr als eine Einwanderung von in der südalpin-apenninischen Region entstandenen Formen.

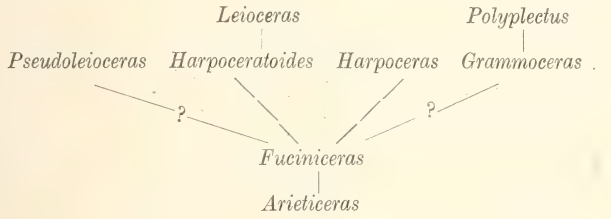
Der Anschluß der Harpoceren an die Arieten vollzieht sich an drei verschiedenen Punkten durch die engen Zusammenhänge zwischen folgenden Artpaaren:

Vermiceras fontanellense — Arieticeras velox.
Arnioceras ceratitoides var. *paucicosta — Arieticeras Del Campanai.*
Coroniceras Rosenbergi — Arieticeras retrorsicosta.

Die Weiterentwicklung der Formen in dem hier angedeuteten Sinn spricht sich sowohl in der Lobenlinie als in der Skulptur und Umgangsform, und zwar in jeder Reihe in etwas verschiedener Weise aus.

An dieser Stelle zeigt sich erst recht die Schwierigkeit, welche durch die Annahme der unserer Überzeugung nach verfehlten Hyatt'schen Systematik der Arietiten erwächst. Verf. ist sich vielleicht nicht ganz darüber klar gewesen, daß seine Darstellung gemäß einem wohl allgemein angenommenen Prinzip die Auflösung der Untergattung *Arieticeras* und die Zerlegung dieser so wohl geschlossenen Formengruppe in drei selbständige Subgenera nach sich ziehen müßte. Ich bezweifle nicht die Existenz einer größeren Zahl von Stammreihen, welche von *Arietites* zu *Arieticeras* führen. Es scheint mir aber durch nichts bewiesen, daß wir es dabei mit einer konvergenten und nicht bloß mit einer parallelen Entwicklung zu tun haben. Wahrscheinlich würde sich bei genauer Durcharbeitung aller Arten von *Arietites* ergeben, daß die verschiedenen Stammformen von *Arieticeras* einander recht nahe stehen und keineswegs durch Merkmale von subgenerischem Wert voneinander getrennt sind. Damit entfällt offenbar auch die Notwendigkeit einer Auflösung der Untergattung *Arieticeras*.

Die Zusammenhänge innerhalb der Gattung *Harpoceras* wären nach Haas die folgenden:



Verf. hat es zwar wahrscheinlich mit Absicht vermieden, seiner Darstellung die apodiktische Form eines Stammbaumes zu geben. Im Referat konnte aber wegen der notwendigen Kürze diese Art der Wiedergabe nicht umgangen werden.

3. Vergleich mit anderen Faunen. Stratigraphische Ergebnisse.

Unter den Ammoniten von Ballino findet sich kein einziges eigentliches Zonenleitfossil. Die wenigen Typen, die Beziehungen zu mitteleuropäischen Formen aufweisen, knüpfen an verschiedene Liasniveaus von α bis ζ an. Viel erfolgreicher ist ein Vergleich mit südalpin-apenninischen Faunen. Es ergibt sich, daß 89% der nicht neuen Ammonitenformen von Ballino auch anderwärts schon im Mittellias bekannt sind. 67% gehören ausschließlich dem Mittellias an. Diese Zahlen sind unter der Voraussetzung gewonnen, daß die obere Fauna von Rossano in Kalabrien und die von Taormina in Sizilien, wie ursprünglich angenommen wurde, dem Oberlias angehören. Dies dürfte sich aber wohl nicht bewahrheiten. Entsprechen sie dem Mittellias, so erhöht sich die Zahl der rein mittelliassischen Ammoniten von Ballino auf 80%, die der über

haupt im Mittellias vorkommenden auf 90 %. Unter den nicht mittelliassischen Arten gibt es ungefähr gleich viele unter- und oberliassische.

74 % aller überhaupt vergleichbaren Formen zeigen Beziehungen zum lombardischen Domeriano. Wir haben es demnach sicher mit Lias δ zu tun.

Dabei weist die Ablagerung von Ballino aber doch sowohl fazielle als faunistische Unterschiede gegenüber dem eigentlichen Medolo auf. In letzterer Hinsicht wäre besonders die große Verschiedenheit in der Zahl und Art der Brachiopoden hervorzuheben, ebenso das Fehlen von *Amaltheus* und *Aegoceras* s. l. und das starke Zurücktreten der Lytoceren und Coeloceren in Ballino. Die von Haas studierten Ammoniten erreichen auch eine bedeutendere Größe als die im Medolo. Verf. gelangt zu der — wie es uns scheint, begründeten — Vermutung, daß letztere Ablagerung einer größeren Meerestiefe entspricht als der Kalk von Ballino.

Die stratigraphische Untersuchung der Bivalven und Gastropoden, die keine wesentlichen Ergebnisse fördert, übergehe ich und wende mich gleich den Brachiopoden zu. Von den 32 Formen, durch die sie vertreten sind, ist keine einzige aus Mitteleuropa bekannt. 25 Arten von 31 schon beschriebenen gehören ausschließlich dem mediterranen Mittellias an. Eine nähere Prüfung ergibt auch für die Brachiopoden die nächsten Beziehungen zum oberen Mittellias (Lias δ).

Anschließend liefert der Autor eine kritische Erörterung des Begriffes „*Aspasia*-Schichten", aus der sich dessen Unhaltbarkeit ergibt. Der Ausdruck „*Aspasia*-Schichten von Ballino" wird aus diesem allgemeinen und noch aus spezielleren Gründen abgelehnt.

Mit den grauen Kalken von Südtirol besteht faunistisch nicht die geringste Ähnlichkeit. Es ist nicht eine einzige Art gemeinsam und auch der Gesamtcharakter der Fauna ist durchaus verschieden. Da die grauen Kalke wenigstens teilweise auch dem Domeriano angehören, stellt sich der Unterschied als ein Faziesunterschied heraus, was in Anbetracht des echt litoralen Charakters der grauen Kalke durchaus verständlich ist. Es erscheint aber als möglich, daß die Schichten von Ballino eine Art Verbindungsglied zwischen den typischen grauen Kalken und dem Medolo darstellen.

Ich habe in die vorstehende Inhaltsangabe wiederholt Einwendungen und kritische Bemerkungen eingeflochten. Um so mehr freut es mich, zum Schlusse aussprechen zu können, daß die referierte Publikation zweifellos eine ganz ausgezeichnete paläontologische Arbeit ist. Alle Erörterungen erscheinen wohl durchdacht und äußerst gründlich. Ein besonderer Vorzug liegt in dem überall hervortretenden Bestreben nach vollständiger Klarheit der Begriffe. Fast jeder Beschreibung einer Art sind äußerst eingehende Vergleichungen und Studien über die Abgrenzung gegen verwandte Formen beigefügt und in dieser Hinsicht stellt die „Fauna von Ballino" (ähnlich etwa wie Wähner's „tiefere Zonen des unteren Lias") eine wahre Fundgrube dar.

Von spezielleren Resultaten, die mir besonders wertvoll erscheinen, möchte ich nur einige hervorheben:

Der ausführliche Nachweis des Auftretens echter Arietiten im Mittel-

lias, nachdem Geyer's hierauf gerichtete Darstellung offenbar nicht durchgedrungen war;

die Beiträge zur Systematik der Gattung *Harpoceras* und besonders die Aufstellung des Subgenus *Fuciniceras*, durch die einer wirklichen Kalamität abgeholfen wird;

die Schilderung des polyphyletischen Zusammenhanges zwischen *Arietites* und *Harpoceras* etc.

Auch die der Arbeit beigegebenen Tafeln, von denen eine nur Lobenlinien enthält, sind sehr sorgfältig ausgeführt. Die Abbildungen der Brachiopoden scheinen mir die wiederholt gemachte Erfahrung zu bestätigen, daß für die Wiedergabe solcher kleiner, fein skulpturierter Objekte die Zeichnung der Photographie auch heute noch überlegen ist. **J. v. Pia.**

Kreideformation.

R. Jäger: Einige neue Fossilfunde im Flysch des Wienerwaldes. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1913. 121—123.)

Am Bisamberg, doch auch am rechten Donauufer in einem Zuge von Nußdorf—Kahlenbergerdorf über Sievering und Neuwaldegg nach Südwesten, ferner auf beiden Seiten des Weidlingbaches (Sauberg etc.) wurden verschiedene Fossilreste gefunden, wie Bryozoen, Fischzähne, Seeigelstacheln, Mollusken und Foraminiferen. Diese letzteren sind von sehr großem Interesse, da nebst wenig bezeichnenden Formen wie Nodosarien und Cristellarien häufig auch Orbitoiden vorkommen, und zwar durchwegs obercretacische Typen, wie sie für die Maastrichter Kreide bezeichnend sind.

Der Gesteinscharakter der diese Kreideorbitoiden einschließenden Schichten ähnelt demjenigen der eocänen Nummulitenschichten sehr, woraus es sich auch erklärt, daß ohne Berücksichtigung dieser Mikrofossilien der Wienerwaldflysch so vielfach verkannt wurde.

Kreideorbitoiden wurden auch in den für eocän gehaltenen Wolfpassinger Schichten gefunden. **R. J. Schubert.**

Tertiärformation.

P. L. Prever: La Fauna a Nummuliti e ad Orbitoidi dei terreni terziarii dell' alta Valle dell' Aniene. (Mem. descr. Carta geol. Italia. **5**. (2.) Roma 1912. I—XII, 1—258. 14 Taf.)

Auf eine kurze Einleitung, in welcher auf die Bedeutung besonders der Nummuliten und Orbitoiden hingewiesen wird, folgt eine Übersicht über die chronologische Verbreitung dieser Foraminiferen im Tertiär und in der Oberkreide Italiens. Hier glaubt er auf Grund dieser Formen folgende Gliederung feststellen zu können:

1. Oberkreide (Turon, Senon, Danien): *Lepidocyclina gensacica, socialis, media, apiculata.*
2. Suessonien: *Bruguierea Capederi, Taramellii, Heilprini, Paronaea irregularis, Prattii.*
3. Unteres Lutetien: *Gümbelia perforata, Paronaea complanata, discorbina gizehensis, Laharpeia Puschi, tuberculata, Molli.*
4. Mittleres Lutetien: *Assilina exponens, spira, canalifera, Laharpeia tuberculata, Brongniarti, Dalpiazi.*
5. Oberes Lutetien: *Paronaea complanata, atacica, rotularia, crispa, venosa.*
6. Bartonien: *Laharpeia gassinensis, Paronaea miocontorta, contorta, Orbignyi, Bruguierea Fabianii.*
7. Sannoisien (Tongrien) und Rupelien (Stampien): *Paronaea vasca, Bouillei, Bruguierea intermedia, Fichteli.*
8. Aquitanien: *Lepidocyclina dilatata, Mantelli, elephantina.*
9. Langhien: *Miogypsina Dervieuxi, irregularis, Lepidocyclina marginata, Tournoueri.*
10. Helvetien: *Miogypsina irregularis* var.

Ob diese Aufeinanderfolge für Italien konstant ist, muß wohl noch weiteren Forschungen festzustellen vorbehalten bleiben; im nordalpinen Eocän wie auch in demjenigen der österreichischen Küstenländer ist eine solche detaillierte Gliederung nicht möglich, wenigstens was das Lutetien anbetrifft, doch auch bezüglich jüngerer Schichten konnte vom Ref. das Vorkommen von *Lepidocyclina dilatata* in Schichten mit kleinen Lepidocyclinen und Miogypsinen (Briše in Krain) beobachtet werden.

Ein weiterer Abschnitt enthält ein Verzeichnis von 65 fossilführenden Lokalitäten samt paläontologischer Charakterisierung der Horizonte, die dort unterschieden werden konnten. Dabei fällt die große Einförmigkeit der Faunen der einzelnen Lokalitäten auf, auch die Häufigkeit von *Nummulites discorbina* und der Assilinen, das Fehlen großer Paronaeen etc.

Ein beträchtlicher Teil der umfangreichen Arbeit ist der Besprechung der Arten gewidmet, wobei nicht nur die beiden erwähnten wichtigsten Gruppen einbezogen wurden, sondern auch andere Gattungen, wie *Calcarina, Patellina, Siderolites, Amphistegina, Operculina, Heterostegina, Cycloclypeus, Linderina* und *Omphalocyclus.*

Die ursprünglich als Untergattungsnamen gebrauchten Namen *Bruguiereia, Laharpeia, Gümbelia* und *Paronaea* werden hier als Gattungsnamen bezeichnet, was einige Bedenken erweckt, da ja eine Unterteilung von *Nummulites* in die erwähnten 4 Gruppen eigentlich nicht einer natürlichen Systematik entspricht. Neu beschrieben wird unter den Nummuliten *Laharpeia Rosae* und *sub-Rosae.* Die erstere soll der *Bruguiereia Virgilei* in gewisser Beziehung ähneln, aber ein dickeres Spiralblatt und eine größere Anzahl von Umgängen besitzen, auch „gekörnelt" sein. *Sub-Rosae* soll der *Bruguiereia sub-Ficheuri* ähneln, sich aber durch eine stärkere Entwicklung der Septen und einen spitzeren Winkel auch Vorhandensein der Körnelung unterscheiden. Abgebildet sind diese beiden Typen nicht, was bei der überaus großen Anzahl der sonst dieser Arbeit bei-

gegebenen Abbildungen auffällt und trotz sonstiger eingehender Beschreibung dieser Formen kein Urteil über dieselben erlaubt. Sie scheinen mit *Nummulites Defrancei* Arch. sehr nahe verwandt, wenn nicht identisch zu sein.

Sonst werden als neu beschrieben: eine *Linderina ? Baldacii*, *Orthophragmina Isseli* (auf einen Teil der von Gümbel und Schlumberger zu *dispansa* und *nummulitica* bezogenen Formen); „*Lepidocyclina*“ *Cremai*, ein obercretacischer Orbitoid von fast kugeliger Gestalt und mit dicken Lateralwandungen, und *L. Mortoni*, die weniger leicht kenntlich ist und z. T. zu *L. Mantelli* und z. T. zu *Raulini* gestellt wurde.

Im Jahre 1902 veröffentlichte Verf. eine größere Arbeit über die Nummuliten des Apenninenflysch (s. Ref.), in der eine große Zahl neuer Arten aufgestellt wurde. Es waren meist prächtige Mikrophotographien, auf welche die Arten gegründet wurden, ohne daß jedoch in vielen Fällen eine Klarheit möglich gewesen wäre. In dieser Arbeit zieht nun Verf. selbst eine Anzahl seiner damals (1902) aufgestellten Arten zu bereits bekannten oder zieht mehrere zusammen, und zwar folgende: *Bruguiereia elegans* Sow. zu *B. Capederi*, *Paronaea eocenica* zu *P. Ficheuri*, *Laharpeia „Defrancei“* zu *tuberculata* (= *laevigata*), *L. basilisca*, *subitalica* und *sub-Defrancei* zu *Lamarcki*, auch *Laharpeia Sub-Dalpiazi* Prever 1908 zu *L. Bennoisti*, *Gümbelia „Roualti“* zu *G. Meneghinii*, *Gümbelia Douvillei* und *Gentilei* zu *Paronai* (die anscheinend identisch ist mit *Partschi* de la Harpe), *sub-Douvillei* und *sub-Gentilei* zu *Sub-Paronai*, *„Hantkenia“ Tchihatcheffi* und *Borelloi* zu *latispira*, *„Hantkenia“ Ramondi* und *Marianii* werden als *Paronaea rotularia* Desh. bezeichnet, *sub-Marianii* und *Rzehaki* werden zu *Sub-Ramondi* gezogen, *„Hantkenia“ Tellinii* zu *Beaumonti* wie *sub-Tellinii* zu *sub-Beaumonti*, *„Hantkenia“ sub-Fornasinii* und *sub-Beaumonti* zu *sub-discorbina* etc. Es ist bei all diesem Wirrwarr nur noch gut, daß Verf. wenigstens selbst hier möglichst zu säubern bestrebt ist. **R. J. Schubert.**

A. Rzehak: Das Alter des subbeskidischen Tertiärs. (Zeitschr. d. mähr. Landesmus. **13**. Brünn. 1913. 235—254.)

Die am Nordrande der Beskiden in verschiedenen Tiefbohrungen angetroffenen Tertiärschichten, über welche vor kurzem Petrascheck eine längere Mitteilung machte, wurden von Th. Fuchs auf Grund ihrer Fossilreste für miocän gehalten. Verf. erbat sich nun diese Fossilreste behufs nochmaliger Durchsicht und stellt zunächst fest, daß der Gesteinscharakter entschieden mehr für Alt- als für Jungtertiär spricht. Der Erhaltungszustand der in den Bohrkernen gefundenen Fossilien sei fast durchwegs schlecht, doch spreche kein einziger der im subbeskidischen Tertiär aufgefundenen Fossilreste gegen eine Deutung dieser Mergel als Alttertiär.

Bisher noch nicht in Betracht gezogen waren die Foraminiferen, die Verf. nun genau untersuchte und einer eingehenden Würdigung unterzieht. Es werden 43 Arten besprochen, von denen aber nur *Lagena striata*, *Cristellaria rotulata*, *Bolivina Beyrichi*, *Uvigerina pygmaea*, *Tritaxia minuta*, *Gaudryina siphonella*, *Trochammina tenuissima*, *Spiroloculina tenuis*, *Sphaeroidina bulloides*,

Globigerina bulloides und *triloba*, *Truncatulina ungeriana*, *Dutemplei* und *lobatula*, *Pulvinulina elegans*, *Rotalia Soldanii* und *Nonionina umbilicatula* var. *Soldanii* spezifisch bestimmt werden konnten, da der Erhaltungszustand auch dieser Mikrofauna viel zu wünschen übrig läßt.

Verf. bemerkt zusammenfassend, daß der Gesamtcharakter dieser Foraminiferenfauna keineswegs der einer typischen Miocänfauna ist, wozu jedoch bemerkt sein mag, daß auch unter den sicher miocänen Foraminiferenfaunen z. B. der Umgebung von Olmütz ganz eigenartige, von der typischen Tegelfauna abweichende Faunen vorkommen und daß die im vorstehenden mitgeteilten spezifisch bestimmten Formen recht gut aus einer mediterran-miocänen Ablagerung stammen könnten.

Verf. möchte sich, allerdings ohne seine Ansicht jemandem aufdrängen oder auch nur genügend fest begründet hinstellen zu wollen, für die Auffassung der fraglichen Schichten als Alttertiär aussprechen und schließt seine Ausführungen mit Hinweisen auf die Schwierigkeiten, welche sich genaueren stratigraphischen Fixierungen gewisser niederösterreichisch-mährischer Tertiärschichten entgegenstellen. **R. J. Schubert.**

R. J. Schubert: Über mitteleocäne Nummulitenfaunen aus dem mährischen und niederösterreichischen Flysch. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1913. 123—128.)

Während bis in die neueste Zeit aus dem südmährischen Flysch und besonders aus den sogen. oberen Hieroglyphenschichten Paul's Nummuliten so gut wie nicht bekannt waren, konnten vom Verf. gelegentlich der geologischen Neuaufnahme des Blattes Ung.-Hradisch—Ung.-Brod an vielen Orten Nummuliten und Orbitoiden gefunden werden.

In der vorliegenden Arbeit werden besonders die Faunen dreier Lokalitäten beschrieben: von Silimau (*Nummulites Murchisoni*, *distans*, *perforata*, *atacica*, Orthophragminen), Brzezuwek (*N. Partschi*, *distans*) und Tjeschau (*N. Bennoisti*, *distans*, *Partschi*, *italica*, *perforata*, *Assilina spira*, auch Orthophragminen). Alle diese Nummuliten lassen das mitteleocäne Alter der sie einschließenden Sedimente erkennen, was um so bemerkenswerter ist, als diese Flyschbildungen zumeist für jünger, obereocän oder oligocän, gedeutet wurden.

Es sind dies übrigens dieselben Faunen, die aus dem Kressenberger, Salzburger und oberösterreichischen Eocän, auch z. T. vom Waschberg seit langem bekannt sind. Dort sind sie allerdings auffälliger, da die großen geschlechtlichen Generationen überwiegen, während in den Flyschsandsteinen die unansehnlichen kleinen ungeschlechtlichen Generationen derselben Arten z. T. ausschließlich vorkommen oder doch überwiegen, eine Erscheinung, die offenbar mit der Kalkarmut der Flyschsandsteingebiete zusammenhängt, welche der üppigen Entfaltung der kalkbedürftigen großen geschlechtlichen Generationen hinderlich war.

Aus diesen Funden ergibt sich eine Altersgleichheit großer nordalpin-karpathischer Flyschkomplexe mit den mitteleocänen Nummulitenkalken der

Adrialänder. Es ist wohl ferner sicher kein Zufall, daß diese letzteren in Verbindung mit obercretacischen Kalken stehen, während im Bereiche des nordalpinen mitteleocänen Nummulitenflysches auch die Oberkreide in Flyschfazies entwickelt ist. **R. J. Schubert.**

R. J. Schubert: Zur miocänen Foraminiferenfauna der Umgebung von Olmütz. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1913. 142—152.)

Von 10 Lokalitäten der Umgebung von Olmütz (Neugasse, Neuhof, Nebotein, Topolan, Hrzeptschein, Lhota, Groß- und Klein-Latein, Hluchow und Waischowitz) werden im ganzen 81 Foraminiferenformen beschrieben, die zum größten Teile aus neuen Bohrungen und Brunnengrabungen stammen.

Außer den typischen Tegel- und Seichtwasserfaunen werden auch einige eigenartige miocäne Foraminiferenfaunen besprochen, die insofern von größerem Interesse sind, als sie z. T. leicht für alttertiär gehalten werden (Neuhof) oder vielleicht sarmatisch (Hluchow) sein könnten. **R. J. Schubert.**

R. J. Schubert: Beitrag zur fossilen Foraminiferenfauna von Celebes. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1913. 127—150. Taf. VIII.)

Auf eine kurze Einleitung folgt die mikrofaunistische Besprechung von 104 durch Oberingenieur M. Koperberg (Utrecht) im nördlichen und zentralen Celebes gesammelten Gesteinsproben.

Als älteste Gesteine unter diesen wird eine Serie von Globigerinenkalken betrachtet, die in inniger Verbindung mit Radiolariten vorkommen. Die darin enthaltenen Formen wurden zwar (z. T. auch wegen des Erhaltungszustandes) nicht spezifisch bestimmt, doch läßt das Fehlen sowohl der bezeichnenden obercretacischen wie neogener Formen, unter Berücksichtigung der Tatsache, daß auf Celebes wie im indo-australischen Archipel überhaupt das Alttertiär in Seichtwasserentwicklung nachgewiesen ist, ein jurassisches Alter dieser Globigerinen- und Radiolariengesteine als am wahrscheinlichsten annehmen.

Durch bezeichnende kleine Lepidocyclinen (Nephrolepidinen) und Miogypsinen sind ferner in der Umgebung von Totok (Minahassa) altmiocäne Korallen- (und überhaupt Küsten-) Kalke nachgewiesen, in denen auch reichlich andere Foraminiferen vorhanden sind.

In einer größeren Anzahl von Korallenkalken fehlen solch ältere Typen völlig, während lediglich ganz junge Formen massenhaft verbreitet sind. Eine nähere Bezeichnung derselben als jungpliocän oder quartär ist lediglich auf Grund der mikrofaunistischen Untersuchung nicht möglich. In manchen dieser Küstensedimente sind lokal auch reichlich Planktonforaminiferen (Globigerinen, Sphaeroidinen und Pullenien) vorhanden, die sogar bisweilen derart angehäuft sind, daß sie Tiefensedimente vortäuschen könnten, wenn nicht die Untersuchung mehrerer Schliffe Klarheit gäbe.

Auch in Tuffgesteinen sind von Foraminiferen bisweilen lediglich kleine Globigerinen enthalten, während die darin vielfach enthaltenen *Lithothamnium*-Fetzen gleichfalls gegen einen Absatz derselben in größeren Tiefen sprechen.

Ein dichter, offenbar ganz junger Kalk der Possogegend enthält fast nur die zierliche *Discorbina tuberocapitata* Chapman.

Unter Berücksichtigung der sonst bisher über Celebes bekannten geologischen Tatsachen ergibt sich nun auf Grund der mikrofaunistischen Studien für die geologische Geschichte dieser Insel das Bestehen von weiten Meeresflächen im Mesozoicum (Jura), Strandbildungen im Mittel- und Obereocän, Oligocän und Altmiocän, auch im Quartär, während eine jungtertiäre Tiefsee hier bisher nicht nachweisbar ist.

Im paläontologischen Abschnitt werden die Lepidocyclinen, Miogypsinen, Amphisteginen und Heterosteginen (ev. *Cycloclypeus*) besprochen, ferner das besonders in den jungen Korallenkalken so weitverbreitete (doch auch schon im Burdigalien nachgewiesene) *Polytrema planum* Carter, *Discorbina tuberocapitata* Chapm. und reich skulpturierte Rotalien, die auf *Rotalia schroeteriana* und *R. annectens* var. *concinna* bezogen werden. **R. J. Schubert.**

A. Silvestri: Sulla struttura di una *Cristellaria pliocenica*. (Mem. Pont. Acc. Rom. N. L. **30**. 213—224. 12 Textfig.)

Vor kurzem beschrieb C. Fornasini eine *Cristellaria* aus dem Pliocän von Siena als *Cr. galea*, die schon vom Ref. als zu *Cr. cassis* gehörig angesprochen wurde. Verf. zieht diese Form nun auch zu *Cr. cassis*, indem er sie nur als var. *galea* derselben gelten läßt. Gleichzeitig beschreibt er zwei andere neue Abarten der *Cr. cassis*: var. *Soldanii* mit einer geringeren Kammerzahl und var. *cassis*. Diese letztere hatte er 1890 als Varietät von *Cr. cultrata* beschrieben, seither aber deren Zugehörigkeit zu *Cr. cassis* erkannt, so daß nun die sonderbare Bezeichnung *Cr. cassis* var. *cassis* resultiert.

Anknüpfend an diese Studie werden verschiedene Angaben über die Struktur dieser Formen gebracht und Verf. meint, man sollte auch auf das Studium der keineswegs einheitlichen Gattung *Cristellaria* die gleiche Bestimmungsmethode anwenden wie auf das der Nummulitiden; es sei dann vielleicht möglich, daß auch diese Foraminiferen Leitfossilien für das Tertiär darstellen könnten. **R. J. Schubert.**

E. de Boury: Description de Scalidae nouveaux ou peu connus. (Journ. de Conchyliologie. **60**. 3. 169. 1913.)

An fossilen Arten werden besprochen, resp. als neu beschrieben und abgebildet: *S. pumicea* Broc., *S. Levesquei* de Boury, *S. undatella* v. Koenen, *S. Sandbergeri* Desh. **von Koenen.**

Jules Bergeron: Sur l'origine des grès de Fontainebleau. (Compte rendu Sèances Soc. géol. de France. 2 Juin. 1913. No. 11. 191.)

Bei Ormesson bei Nemours liegt er mit unregelmäßiger Oberfläche unter dem Kalk von Beauce, von diesem durch Sand getrennt, und wird mürbe und reich an Kalk in der Nähe einer Einsenkung, in welcher der Calcaire de Beauce liegt. Dieser ist zerklüftet, körnig, porös in seinem unteren Teile und liegt auf sehr dünnschichtigem, sandigem Kalk; aus diesem könnte Kalk und Kieselsäure dem lockeren Sand als Bindemittel zugeführt sein. **von Koenen.**

J. Blayac: Sur la présence de *Nummulites intermedius* d'Arch. à la base de la molasse de l'Agenais, au Grozet près Casteljaloux (Lot-et-Garonne). (Compt. rend. Somm. Soc. Géol. de France. 19 Juin 1913. 126.)

Sandstein an der Basis der harten Molasse des Agenais ist ganz voll von *Nummulites intermedius* und ist daher marinen Ursprungs; er ist seitlicher Vertreter des Calcaire à Astéries, wie schon Tournouer zeigte.

von Koenen.

J. Cornet: Sur quelques affleurements de l'Yprésien à Mons et dans les environs. (Ann. Soc. géol. de Belgique. **40**. Séance. 14 Mars 1913. 258.)

In einer kleinen Sandgrube bei Mons sind zwei Lagen mit *Nummulites planulatus* sichtbar, über der unteren 5 mm Ton; sie liegen jedenfalls höher als die fossilarmen Sandgruben der Nachbarschaft, in denen 1 m Ton eingelagert ist. Darunter folgen erst die Tone des unteren Yprésien.

von Koenen.

M. Leriche: Sur l'âge des Sables de Moll. (Bull. Soc. belge de Géologie. Proc.-verb. Séanee. 20 Mai 1913. **27**.)

Die Sande von Moll, reine, weiße, fossilarme Quarzsande, zuweilen mit kleinen Tonlinsen und Geröllen kieseliger Gesteine, haben in neuester Zeit ein Knochenstück eines großen Säugetieres und ein Stengelstück von *Millericrinus* cf. *regularis* d'Orb. geliefert und sind vergleichbar dem Kieseloolithschotter. Dieser liegt über den marinen, mittelpliocänen Scaldisien und scheint einer großen ehemaligen Deltabildung der Maas und des Rheins zu entsprechen. Dieselbe Ansicht hat auch Rutot ausgesprochen. **von Koenen.**

Wilhelm Wenz: Die Arten der Gattung *Hydrobia* des Mainzer Beckens. (Nachrichtsbl. d. deutsch. Malakozool. Ges. 1913. 2 u. 3.)

Nach Besprechung der Arbeiten und Abbildungen von Sandberger, Ludwig, Boettger und Dollfus werden die einzelnen Arten des Mainzer

Beckens und ihre z. T. ziemlich zahlreichen Mutationen genauer beschrieben und auf 3 Tafeln abgebildet. *Hydrobia aturensis* Sdbg. (non Noulet) wird *H. Dollfusi* benannt. **von Koenen.**

Ludwig v. Ammon: Bayrische Braunkohlen und ihre Verwertung. (Bericht an das Staatsministerium. München 1911.)

Nach Besprechung der Kohlen und ihrer Verwertung wird ihr Vorkommen näher geschildert, und zwar A. in Oberbayern, B. in Niederbayern, C. in Unterfranken (und Schwaben), D. in der Oberpfalz. Dann folgen Ergänzungen zu Einzelschilderungen, eine Liste der verliehenen Braunkohlenfelder und Angaben über die Verwendung der Braunkohlen. Nur die wenigsten Kohlengruben sind noch in Betrieb, doch finden sich zahlreiche Angaben über frühere Betriebe neben solchen über die jetzigen, so über die Vorkommen von Bischofsheim (Rhön), Dettingen a. M., Irsee bei Kaufbeuren, Schwarzenfeld, Regensburg, Haidhof, Klardorf-Wonkersdorf. Die meisten Vorkommen gehören dem jüngeren Tertiär an, die von Wasserberg dem Diluvium. Es werden auch Analysen der Kohlen und der z. T. mitgewonnenen Tone mitgeteilt und durch Abbildungen und Karten das Ganze anschaulich gemacht.

von Koenen.

K. Keilhack: Die geologischen Verhältnisse des Niederlausitzer Braunkohlengebietes mit besonderer Berücksichtigung der Felder der Ilse B.-A. in Grube Ilse. Grube Ilse 1913.

In der Niederlausitz liegen nördlich von Senftenberg—Liebenwerda auf den älteren Formationen bis zu 200 m Tertiärschichten und dann älterer und jüngerer Geschiebelehm, durch Sand und Kies getrennt. Das Tertiärgebirge beginnt mit marinem Oberoligocän, welches bei Kottbus, Drebkau, Dahnen und Schlieben erbohrt worden ist, aber nicht mehr unter den Braunkohlenbildungen. Diese beginnen mit meist grauen bis dunkelbraunen Quarzsanden, welche, bis zu 80 m mächtig, vielfach weiße Glimmerblättchen enthalten sowie Streifen oder Bänke von fetten oder sandigen, dunklen Tonen und in einem Bohrloch fast 50 m weißen Sand mit feinen Kaolinkörnchen oder ohne solche als Glassande. Darüber folgt das Unterflöz, welches sich von Uhyst 10 Meilen nach Westen bis Liebenwerda und von Wittichenau 8 Meilen weit nach Süden bis Peitz erstreckt, also eine Fläche von 80 Quadratmeilen einnimmt, und dann wieder sehr feine Sande und dunkle Kohlenletten, welche z. T. nur wenige Meter oder 10—12 m, z. T. aber 50—60 m mächtig sind. Das Oberflöz ist bis 22 m mächtig, keilt sich aber nach Westen aus, fehlt auch sonst vielfach, während die es begleitenden Tone sehr viel mächtiger werden. Darüber folgen mächtige weiße Quarzsande und heller Kies und auch bis 8 m mächtige helle Tone, die z. T. fein spaltbar und hell violett sind und zahlreiche Pflanzenreste enthalten, in Henkelsgrube 59 Arten. In und auf der Braunkohle finden sich zahlreiche, 1,5—2 m hohe Stümpfe von Baumstämmen, bis 2 m dick, und liegend wurden

60 m lange Stämme beobachtet, meist *Taxodium distichum* und *Sequoia Langsdorffi*.

Auf dem stellenweise ausgewaschenen Oberflöz liegt das Diluvium, der untere Geschiebelehm, interglazialer Kies, z. T. mit Blockpackungen, und oberer (mittlerer) Geschiebelehm. Ausführlicher wird die Einwirkung des Gletscherdruckes auf die Kohlen- und die Urstromtäler beschrieben. Eine Reihe guter Abbildungen macht das Ganze sehr anschaulich.

von Koenen.

Quartärformation.

Michael, R.: Zur Kenntnis des oberschlesischen Diluviums. (Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. für 1913. Teil I. Heft 2. Berlin 1913.)

Paläontologie.

Allgemeines.

Matthew, W. D.: The continuity of development. (Reprinted from the Popular Science Monthly, November 1910.)

— Florentino Ameghina. (Reprinted from the Popular Science Monthly, March 1912.)

— Certain theoretical considerations affecting Phylogeny and Correlation. (Reprinted from the Bull. of the Geol. Soc. of Amer. **24**. 283—292. Published June 11, 1913.)

Prähistorische Anthropologie.

Hermann Klaatsch: Die Fortschritte der Lehre von der Neandertalrasse (1903—1908). Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. **17**. 1907. 431—462. Wiesbaden 1909.

Das Referat beginnt mit einem Literaturverzeichnis und geht dann über zu einer Kritik der Sollas'schen Beschreibung des der Neandertalrasse angehörigen Schädels von Gibraltar. Der Schädel von Gibraltar ist schon vor mehr als 40 Jahren entdeckt worden. In einem Steinbruch an der Nordfront des Gibraltarfelsens in der Nähe der Forbes-Battery wurde er aus einer Breccie vollständig petrifiziert herausgearbeitet und gelangte in den Besitz eines Mr. Busk, welcher ihn 1868 auf dem Anthropologenkongreß in Norwich vorlegte. Hierbei sah ihn Huxley, der auf einige primitive Merkmale desselben hinwies. Broca gab eine kurze Beschreibung (1869) und lenkte die Aufmerksamkeit auf die enorme Größe der Augenhöhlen, sowohl an Höhe als an Breite.

Der Schädel, welcher sich jetzt in der Sammlung des College of Surgeons (Hunterian Museum) in London befindet, ist in relativ gutem Konservierungszustand, ist jedoch nicht komplett. Der Unterkiefer fehlt ganz. Das Gesichtsskelett ist fast ganz erhalten, doch ist leider das Prosthion abgebrochen mit den beiden medialen Incisiven; ferner fehlen die ersten Molaren, von denen der linke sicher intra vitam verloren ging. Der rechte Molar ist post mortem

ausgefallen. Von beiden dritten Molaren sind nur noch die Wurzeln erhalten. Die lateralen Incisivi, Canini und Prämolaren zeigen einen extremen Grad von Abkauung bis auf die Wurzeln, was auf Muschelnahrung hinweist.

Die Tori supraorbitales sind wohl entwickelt, aber etwas weniger „prominent, than in other members of the Neandertal group" und die Fossa supratoralis ist relativ wenig vertieft.

Die Kapazität schätzt Sollas nach Füllungsversuchen der einen Hälfte auf ca. 1260 cbm, also genau das gleiche Maß, das gewöhnlich für die Neandertalcalotte angenommen wird.

Die Reliefiosigkeit des Oberkiefers, verbunden mit den gewaltigen Dimensionen der Augen- und Nasenhöhlenöffnungen trägt wesentlich dazu bei, das Gesichtsskelett des Gibraltarschädels so fremdartig erscheinen zu lassen. Daß die Tieflage der Nase eine Ähnlichkeit mit Anthropoiden darstellt, ist klar.

Da die Gegend des Prosthions mit den medialen Incisivi fortgebrochen ist, läßt sich der Grad der Prognathie nicht mit Sicherheit feststellen, jedoch scheint dieselbe relativ gering zu sein. Trotzdem zeigen die Wurzeln der Zähne, soweit sie erhalten sind, eine starke Krümmung abwärts, wie es für schnauzenartig vorragende Kieferbildungen charakteristisch ist.

Sollas hat Australierschädel in ausgedehnter Weise zur Beurteilung des Gibraltarschädels herangezogen. Die Arbeit Sollas' ist eine der ersten, die mit morphologischen Gesichtspunkten das Material von 50 Australierschädeln der Universität Oxford in Angriff nahm.

Einer der allerwichtigsten Punkte der Vergleichung des Australier- und Neandertaltypus ist gegeben durch das Verhalten der Supraorbitalregion. Die mächtige Entfaltung der Tori supraorbitales an der Bonner Calotte gab ja die Anregung zu der heftigen Diskussion über die Stellung der Neandertalrasse und auch nach der Überwindung der pathologischen Richtung R. Virchow's spielte die Stirnbildung eine Hauptrolle in den Arbeiten G. Schwalbe's und der daran knüpfenden Erörterungen. Der Straßburger Anatom legte großes Gewicht darauf, daß in den Tori supraorbitales ein spezifisches Merkmal der Neandertalrasse gegeben sei, wodurch dieselbe vom rezenten Menschen scharf geschieden werde. G. Schwalbe hielt bis vor kurzem daran fest, daß bei dem jetzigen Genus *Homo* richtige Tori supraorbitales nicht vorkämen.

Demgegenüber ist in Klaatsch's Arbeit über die Nordqueenslandschädel zuerst nachgewiesen, daß typische Tori supraorbitales bei den Australiern vorkommen. Die Tori brauchen durchaus nicht mit sogen. fliehender Stirn kombiniert zu sein. Auch Cunningham betont dieses und bildet Australierschädel mit typischen Wülsten und einer hohen steilen Stirn ab.

Die bedeutende Entfaltung der Wülste an manchen Schädeln vom Neandertaltypus, worin die Australier noch übertroffen werden, bildet eine Art von Parallele zu dem individuellen Entwicklungsgang, welchen die Anthropoiden, besonders *Gorilla* zeigen.

Die weiteren Ausführungen Sollas' spitzen sich immer mehr zu auf das Suchen nach einer neuen Horizontalebene an Stelle der Glabella-Inionebene Schwalbe's. Bedenken, welche schon von vielen Seiten gegen das Inion empfunden

und z. T. auch ausgesprochen worden sind, betreffen die Schwierigkeit, welche in zahlreichen Fällen das Auffinden des Inion bereitet; bei manchen jugendlichen und bei weiblichen Individuen ist bisweilen eine sichere Diagnose des Inionpunktes kaum möglich.

Ein anderes Bedenken gegen die Glabella-Inionebene als Schädelhorizont ist ferner, daß der Schädel, wenn darauf eingestellt, eine mit der natürlichen Kopfhaltung gar nicht harmonierende Position einnimmt. Das Gesicht ist abwärts gerichtet. Sollas kommt auf den Einfall, ein Papierkartonmodell des Mediandiagramms eines Schädels auszuschneiden und daran den Gravitationspunkt, den Sollas'schen Punkt, zu bestimmen.

Klaatsch geht dann dazu über, seinen hier bereits referierten Rekonstruktionsversuch des ganzen Neandertalschädels, sowie seinen Moustierfund zu schildern. Eine beträchtliche Verschiedenheit zwischen Gibraltar und Moustier scheint in dem Verhalten des Oberkiefers zu bestehen, insofern bei Moustier eine bedeutende Prognathie sich findet, während bei Gibraltar (wo allerdings gerade die Gegend des Prosthion fehlt) der Alveolarfortsatz mehr steil gestellt ist; ferner ist der Gibraltarschädel im ganzen kleiner und seine Basion-Bregma-Höhe geringer.

Diese Verschiedenheiten bestärken nach seiner Ansicht die von Sollas gestreifte Hypothese, daß der Gibraltarschädel einem weiblichen Individuum angehört haben möge. Dieser Schädel würde bezüglich seiner Tori supraorbitales den Jugendzustand fortführen, und darin läge eine Parallele zu dem, was wir bei den Australiern finden, daß nämlich die verstärkte Ausbildung der Wülste einen männlichen Charakter darstellt.

Die letzten Grabungen an der Lagerstätte von Krapina vermehrten das bis 1903 bekannte Material um einige sehr wertvolle Stücke. Die neuen Funde lagen 1 m über dem Schädel von *Rhinoceros Mercki*, das größere Stirnfragment in der Asche einer Feuerstätte! Es umfaßt z. T. die rechte Hälfte und einen kleinen Teil der linken eines Frontale mit sehr ausgeprägten Wülsten. Der interorbitale Abschnitt hat eine Breite von 28,5 mm.

A. Rzehak in Brünn publizierte 1906 eine Arbeit über den Unterkiefer von Ochos aus einer Höhle des Hacleker Tales im Brünner Devonkalk.

Für die Frage nach der geologischen Altersbestimmung der bisherigen Funde vom Neandertaltypus ist eine neue faunistische Prüfung wichtig, welche Gorjanović-Kramberger bezüglich Krapina vorgenommen hat. Er hat endgültig festgestellt, daß die dort vertretene *Rhinoceros*-Art „*Mercki*“ ist, worüber noch immer Meinungsverschiedenheiten herrschten.

Seine Krapinastufe hält G. Kramberger aber der von Taubach als paläontologisch sehr nahestehend. Zugegeben, daß hier im speziellen Falle ein deutlicher Anhaltspunkt für die Altersbestimmung von Resten der Neandertalrasse vorliegt, so muß doch betont werden, daß unsere Kenntnisse bezüglich des geologischen Alters der betreffenden Menschenrasse vorläufig äußerst dürftige sind. Mit der Wahrnehmung, daß einige der bisher aufgefundenen Skeletteile dieses Typus glacialen, und zwar altdiluvialen Alters sind, und mit den Feuersteinartefakten des „Acheuléen-“ und „Moustérien“-Typus der G. de Mortillet'schen Einteilung zusammen vorkommen, sind

wir doch noch weit entfernt, von der Beantwortung der Fragen, wann zuerst diese Rasse in unseren Breiten aufgetreten ist und bis zu welcher Zeit Reste derselben sich lebend erhalten haben.

Die erstere Frage ist untrennbar von derjenigen der Herkunft, über die wir vorläufig nichts aussagen könnten. Für künftige Forschungen nach dieser Richtung wird die Tatsache der weiten Verbreitung der Rasse wichtig sein, die wir nun aus Spanien, Frankreich, Belgien, Deutschland und Kroatien kennen. Man muß mit der Möglichkeit rechnen, daß diese Rasse schon präglacial in dem Gebiete des jetzigen Europa vorhanden war, für welches das altdiluviale Kartenbild keinen gesonderten Kontinent ergeben würde. Ausgedehnte Landverbindungen mit dem heutigen Afrika richten den Blick auf etwaige Beziehungen zu den dort heute angetroffenen Rassen, wie die altdiluviale Tierwelt Zusammenhänge mit der heutigen Fauna Afrikas verrät.

Bezüglich der Stellung der Neandertalrasse zu den heute existierenden Zweigen der Menschheit hebt Klaatsch hervor, daß der Neandertaltypus ganz scharf charakterisiert ist durch eine Kombination von Merkmalen an Kopf und Extremitäten, wie sie in dieser Form nicht wieder vorkommt.

Einige dieser Merkmale finden sich heute in ähnlicher Form bei dieser, andere bei jener Rasse wieder. So kommt es, daß die Neandertalrasse anklingt an Rassen, die heute weit voneinander getrennt sind, an Mongoloide durch die Kürze der Extremitäten, besonders der unteren Abschnitte, an Negroide und Australoide in wichtigen Eigentümlichkeiten des Schädels; zugleich bestehen auch Anklänge an Anthropoiden, z. B. in der Krümmung des Radius. Alle diese Ähnlichkeiten bedeuten keine nähere Verwandtschaft, sondern z. T. gemeinsame Erbteile, z. T. Konvergenzerscheinungen.

Der Versuch, eines oder einige wenige dieser Merkmale herauszugreifen und auf Grund des Vorkommens derselben an einem modernen Schädel denselben der Neandertalrasse zurechnen zu wollen, muß von vornherein als ganz kritiklos abgewiesen werden. K. Stlyhwo hat in neuerer Zeit versucht, die Persistenz der Neandertalrasse bis in historische Zeiten zu beweisen durch den Nachweis ziemlich wohl ausgebildeter Tori supraorbitales bei einem Skythenschädel. Ein Blick auf seine Figuren beweist aber, daß da kein Neandertaltypus vorliegt.

Bisher haben wir gar keinen Beweis für das Fortbestehen von Individuen der Neandertalrasse bis in jüngere oder moderne Zeit. Dennoch läßt sich solche Möglichkeit a priori nicht bestreiten, so gut in anderen Gegenden, in Afrika und Asien sich geologischen Horsten gleich niedere Stämme inmitten einer höher entwickelten Menschheit erhalten konnten. Wissenschaftlich ist die Fragestellung so zu geben, ob nicht eine so weit verbreitete Urbevölkerung ihr Blut den später kommenden Rassen beigemischt habe. Man kann sich kaum vorstellen, daß ein so gewaltiger Urtypus der europäischen Menschheit spurlos geschwunden sein soll, ohne wenigstens in Rassenmerkmalen seinen Einfluß noch geltend zu machen. Da wir aber vorläufig noch nicht genügend imstande sind, uns eine Vorstellung von den äußeren Merkmalen der Neandertalrasse zu bilden, so fehlen uns noch die Grundlagen für die Entscheidung der Frage nach der Persistenz des Neandertaltypus. **R. Lachmann.**

Gorjanović-Kramberger: Leben und Kultur des diluvialen Menschen von Krapina in Kroatien. (Opera Academiae scientiarum et artium Slavorum meridionalium. **23**. 1—54. Mit 15 Taf. u. 15 Textfig. Agram (Zagreb) 1913. Kroatisch mit deutschem Auszuge.)

In dieser Monographie wird hauptsächlich die Industrie des Menschen von Krapina ins Auge gefaßt, weil uns dieselbe wohl die umfangreichste und typische Moustiérienindustrie der österreichisch-ungarischen Monarchie darstellt. In der Einleitung werden die topographischen und geologischen Verhältnisse bloß kurz berührt, ebenso auch die Wohnstätte des diluvialen Menschen (Textfig. 1). Bezüglich dieser letzteren wird noch ein Profil des Krapinica-Bachufers bei Dukovec unweit und nördlich von Sv. Križ im Süden Krapinas in Betracht gezogen und daselbst eine 20 cm dicke, rostgelbe Sandschicht — mit *Unio*, *Melania* und Rippenbruchstücken — als ein vermutlich mit dem ganz ähnlichen in der Krapinahöhle beobachteten Sedimente des unteren Ablagerungskomplexes in genetischem Zusammenhang stehendes isochrones Gebilde angesprochen. Jene dünne Sandschichte von Dukovec liegt 2 m tief unter der Oberfläche (Textfig. 2). Was den faunistischen Charakter der damaligen Umgebung von Krapina betrifft, so wird ein interessanter Schädel eines *Ursus spelaeus* erwähnt (Textfig. 3), da es wahrscheinlich ist, daß nur in diesem — mit einer sehr steilen Stirne, einer kurzen breiten Schnauze, stark gebogenen Jugalbögen usw. ausgestatteten — Schädel den Typus einer neuen Varietät zu erblicken haben, den Verf. vorläufig als *Ursus spelaeus* var. *Krapinensis* m. bezeichnet.

Bezüglich des Menschen von Krapina hebt Verf. abermals hervor, daß in Krapina gleichzeitig zwei Menschenrassen zugegen waren, und zwar: *Homo primigenius* var. *Spyensis* mit hohem Unterkiefer usw. anschließend an den Unterkiefer von Spy (Textfig. 4), und *H. primigenius* var. *Krapinensis* (Textfig. 5), welcher im Menschen mit den Unterkiefern von Malarnaud und La Naulette seine mutmaßlichen Verwandten besitzt. Es werden noch zwei Oberkiefertypen aus Krapina bildlich vorgeführt (Textfig. 6 u. 7), und zwar: ein hoher und ein niederer, die wohl jenen zwei Unterkiefertypen entsprechen könnten; jedoch kann dies nach den vorliegenden Objekten nicht als feststehend eruiert werden. Was die erstere Varietät, nämlich den *H. primigenius* var. *Spyensis* betrifft, so wird zugestanden, daß diese Krapiner Menschenabart zufolge ihrer in auffallend großer Anzahl auftretenden prismatisch bewurzelten Molaren, insbesondere aber zufolge der reduzierten Höckerzahl der Molarkronen wohl nach Ansicht Adolff's als eine besondere, nicht weiter entwicklungsfähige Abart betrachtet werden könnte, die am besten als var. *spyoides* zu bezeichnen wäre, um damit ihre Verwandtschaft zu dem Spymenschen anzudeuten. Anderseits aber wird den prismatischen Molarwurzeln — gerade deshalb, weil ein vergrößertes Cavum pulpae ein primitives Merkmal darstellt, welches ursprünglich bei allen Menschen vorhanden war (Adolff; vom Verf. nachträglich an allen Krapinamolaren nachgewiesen) und weil ein solches vergrößertes Cavum pulpae zweifelsohne in genetischem Zusammenhang mit den prismatischen oder einwurzeligen Molaren steht — keine weitere Bedeutung beigelegt. Die Krapiner Molaren mit ihren prismatischen Wurzeln stellen uns den Prototypus eines

für die Funktion allerungeeignetsten Mahlzahns dar, welcher Typus, die Entwicklungsreihe zum jetzigen Menschen verfolgend, sich allmählich verliert, um nur hier und da noch in derselben Gestalt und Stärke aufzutreten. Wenn dem so ist, so ist es einerseits überflüssig, das Verschwinden einer Menschenrasse, wie es das der einen Krapinarasse ist, zu supponieren, als es auch anderseits überflüssig wäre, eine neue Rasse allein auf die prismatischen Molarwurzeln zu begründen, da es ja auch rezente Individuen mit derartigen Molarwurzeln gibt, für die man dann ja auch neue Varietäten aufstellen müßte. Es tritt bloß nur ein Merkmal hinzu, welches eine größere Spezialisation darstellt und die wir in der Reduktion der Höckerzahl an Molarkronen zu erblicken haben: es ist dies jenes Merkmal, welches für das Aussterben jener Krapina-Menschen in Betracht käme. Die Angabe Klaatsch's über das Vorhandensein des *H. aurignacensis* in Krapina versucht Verf. auf Grund anatomischer und chronologischer Momente als unbegründet abzuweisen.

Zur Industrie des Menschen von Krapina übergehend, erwähnt Verf. folgendes: Der Kulturabschnitt, dem die Industrie von Krapina angehört, umfaßte in Krapina eine relativ lange Zeitspanne, welche gewiß mehrere Jahrtausende dauerte. Zu seinen Geräten verwendete der Krapiner zumeist grüne Eruptivgesteine nebst Tuffen, dann verschiedene, mehr oder weniger tonige, graue, braune bis schwarze Silexe, Opale, Jaspise, etwas Quarz und — in einem Falle — Chalcedon. Die Retouche einzelner Gesteinsabschläge der Absplisse war, je nach der Struktur und Textur des Gesteines, eine entsprechend wechselnde.

Im Abschnitt Steinartefakte sind dieselben kurz beschrieben; allen sind die Ausmaße beigefügt, den typischen davon auch Querschnitte beigegeben. Der größte Teil der Industrie gehört den Schabern, bei welchen man mehrere Gruppen unterscheiden kann: einseitig bearbeitete Schaber (gebogene Schaber, mit gerundeter Schneide etc.); zweiseitig bearbeitete Schaber. Andere Steinartefakte: Kerne, Diskus, Faustkeil (?). Knochenartefakte, die der Mensch von Krapina verwendete, stammen von größeren Tieren *(Bos, Rhinoceros, Ursus)*. Man kann dreierlei Geräte aus Knochen unterscheiden: Spalterförmige Keile, Spitzen mit gebogenen Rändern und dreikantige Spitzen. Im Abschnitt Folgerungen befindet sich ein Vergleich der Industrie des Krapina-Menschen mit älteren und gleichzeitigen analoger Fundorte. Im Schlußabschnitte (C) werden noch das Leben und die übrigen Kulturverhältnisse des Urmenschen von Krapina geschildert. **F. Tućan.**

W. Teppner: Ausgrabungen im Heidenloche bei Warmbad Villach. 1. Bericht. (Mitt. f. Höhlenkunde. 6. Jahrg. 2. H. Graz 1913.)

Verf. berichtet über die im Herbste 1912 im Heidenloche durchgeführten wissenschaftlichen Grabungen. In der ersten Schichte, einer Lehmmasse, fanden sich mittelalterliche Kulturreste; in der zweiten, einer erdigen Geröllmasse, solche aus der Römerzeit und La-Tène-Periode: Münzen, Terra sigillata, Eisenstücke, Topfscherben und Bronzestücke, Eisenstücke, primitive Scherben. Die Mehrzahl aller Scherben, weit über 3000, zeigt Handarbeit und sehr grobes

Material. Die dritte Schicht, eine lehmige Geröllmasse, enthält die Hallstattperiode und vielleicht auch die Bronzezeit: primitive Scherben, ein Bergkristallstück, eine Gesteinsplatte aus Muscovitgneis mit blaßroten Feldspäten, ein durchbohrtes Tonscheibchen, zahlreiche Bronzestücke und zwei bronzene Ziernadeln, deren Typus bereits in der Bronzezeit vorkommt. An diese Schicht schließen die überaus mächtigen Lehmmassen an, in welchen sich neben zwanzig schön bearbeiteten Knochen auch menschliche Knochen (2 Brustwirbel, die rechte Kniescheibe, sowie zahlreiche Hand- und Fußglieder) fanden. Ein bearbeiteter Knochen aus tieferer Lagerung zeigt einen primitiveren Typus der Bearbeitung. — Die Arbeit ist durch fünf Tafeln im Text illustriert.

W. Teppner.

W. Teppner: Die Nephritfrage mit besonderer Berücksichtigung Steiermarks. (Mitt. d. naturw. Ver. f. Steiermark. **49**. 1912.)

Verf. geht auf die Entstehung und Entwicklung der Nephritfrage im allgemeinen und im speziellen in Steiermark ein. Er bespricht die Fischer'sche Importtheorie, die Unhaltbarkeit derselben und die Verwendung des Nephrites seit der Urzeit, sowie die Steinmann'sche Ödemmetamorphose. Er führt die Funde anstehenden Nephrites in Europa an und sagt, wenn auch bisher in Steiermark anstehender Nephrit nicht gefunden wurde, so ist schon auf Grund der Erscheinung, daß sich die steirischen Nephritgeschiebe in ihrer Struktur von allen anderen unterscheiden, die Annahme vollständig gerechtfertigt, daß wir es auch hier mit heimischen Geschieben zu tun haben.

W. Teppner.

W. Teppner: Das Höhlengebiet bei Warmbad Villach (Kärnten). (Mitt. f. Höhlenkunde. 5. Jahrg. 1. H. Graz 1912.)

Verf. berichtet über ein großes Höhlengebiet in den letzten Ausläufern des Dobratsch und über Versuchsgrabungen im Lanzenloch und Heidenloch, welch letztere von gutem Erfolge begleitet waren. **W. Teppner.**

Säugetiere.

H. G. Stehlin: Zur Revision der europäischen Anthracotherien. (Verh. d. Naturf. Ges. **21**. Basel 1910. 166—185. 3 Fig.)

Folgende Arten werden kurz besprochen, gewissermaßen als vorläufige Mitteilung zu einer größeren Monographie: *Anthracotherium minus* und *minimum* Cuv. (*Microbunodon* Depéret), *A. bumbachense* n. sp., *A. magnum* Cuvier, *A. valdense* Kowalevsky, *A. illyricum* Teller, *A. Cuvieri* Gaudry (nec. Pomel), *A. seckbachense* Kinkelin, *A. hippoïdeum* Rütimeyer, *A. monsvialense* de Zigno und *A. alsaticum* Cuvier, *A. dalmatinum* Myr., *Anthracotherium? Meneghinii* n. sp. Die letztgenannte Form stammt vom Monte

Massi aus unterpontischem Lignit, nach Meneghini's Autorität. Der M_2 wird von Stehlin abgebildet. Er gehört vielleicht mehr zu *Brachyodus* als zu *Anthracotherium*, doch ist eine Entscheidung nicht zu treffen, da das Mesostyl abgebrochen ist. Die mit Monte Massi und Casteani gleichalte Fauna von Montebamboli enthält *Sus choeroides*, *Hyaenarctos anthracites*. *Enhydriodon Campani*, *Antilope Haupti* und *gracillima* verhalten sich allerdings odontologisch sehr viel progressiver als die Antilopen des europäischen Mittelmiocäns; aber sie sind auch zweifellos nicht von denselben abzuleiten. „Außerhalb Europas müssen schon im Mittelmiocän Antilopenstämme von hypselodonter Tendenz existiert haben, darüber läßt die Fauna von Pikermi sowieso keinen Zweifel. In der pontischen Stufe und neben Tieren wie *Antilope gracillima* nimmt sich der Kiefer von *Anthracotherium ? Meneghini* allerdings wie ein kompletter Anachronismus aus." Die jüngsten Anthracotherien finden sich sonst im Aquitanien mit *Helix Ramondi*. **W. Freudenberg.**

O. Haupt: Mitteilungen über wichtige neuere Funde aus dem Oberrheingebiet. (Jahresber. u. Mitt. d. Oberrhein. geol. Ver. N. F. **2**. Heft 3. 17—18.)

Verf. erwähnt zunächst den Fund von größeren zusammengehörigen Skeletteilen des *Mastodon longirostris* Kaup, die von ihm im unterpliocänen Dinotheriensand zu Esselborn ausgegraben wurden. Sodann wird die bis jetzt vollständigste Liste der Wirbeltiere aus den Messeler Braunkohlen angeführt, unter denen *Propalaeotherium Rollinati* Stehlin bestimmt wurde. Damit ist das Alter der Messeler Braunkohle, welches bisher als untermiocän galt, als mitteleocän (Lutétien) bestimmt. Der gleiche Paläohippide fand sich bei Salmendingen und Egerkingen im Bohnerz und bei Argenton in Frankreich.

W. Freudenberg.

O. Haupt: *Propalaeotherium* cf. *Rollinati* Stehlin aus der Braunkohle von Messel bei Darmstadt. (Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. d. Großh. geol. Landesanst. zu Darmstadt. 1911. IV. Folge. 32. Heft. Taf. II. Fig. 1—20.)

Die Gebißreste werden ausführlich beschrieben und abgebildet. Das Messeler *Propalaeotherium* kann als Übergangsform zwischen einem von Lemoine unter dem Namen *Hyracotherhyus* sp. beschriebenen primitiven Paläohippiden aus dem obersten Untereocän (Yprésien) und dem typischen *Propalaeotherium Rollinati* gelten, wobei es sich an letzteres enger anlehnt. Die Nachkommenform des *P. Rollinati* ist *P. isselanum*, das mit *P. argentonicum* bei Buchsweiler im Elsaß gelebt hat. Ferner wird als neu erwähnt: *Plesiarctomys* sp. und als fraglich *Lophiodon*. Schließlich war auch aus der Sammlung des Herrn Dr. Spiegel dem Oberrheinischen geologischen Verein ein Unterkiefer eines Carnivoren (? *Pseudaelurus* sp.) an Ostern 1911 gezeigt worden. [Ref.]

W. Freudenberg.

Corjanović-Kramberger: Über fossile Rhinocerotiden Kroatiens-Slavoniens, mit besonderer Berücksichtigung des *Rhinoceros Mercki* aus Krapina. (Opera Academiae scientiarum et artium Slavorum meridionalium. **22**. 1—70. Agram (Zagreb) 1913. Mit 13 Taf. u. 12 Textfig. Kroatisch mit deutschem Auszuge.)

In vorliegender Monographie wurden außer den zahlreichen *Rhinoceros*-Resten aus Krapina noch Fragmente des Oberkiefers mit Zähnen nebst einem Zahn des Unterkiefers aus Varaždinske Toplice, dann das Bruchstück eines rechten Unterkiefers aus Virovitica in Slavonien, die Krone eines Unterkieferzahnes aus Marija Gorica bei Brdovac und endlich die Schädel je eines erwachsenen und eines jungen Individuums beschrieben. Von diesen letzteren stammt ersterer aus dem Savafluß bei Županja in Slavonien, der andere aus Ferdinandovac an der Drava. Sämtliche *Rhinoceros*-Reste dürften vier Arten angehören. Dies konnte auf Grund chronologischer und auch paläontologischer Momente erkannt werden.

Das älteste *Rhinoceros* Kroatiens war jenes, welches mit *Dinotherium giganteum* zusammenlebte und von welchem wir bloß eine Unterkieferzahnkrone (P_4 oder M_1) aus den unterpontischen Ablagerungen von Marija Gorica bei Brdovac besitzen. Dieser Zahn dürfte dem *Rhinoceros (Ceratorhinus) Schleiermacheri* Kaup. angehören (Taf. X Fig. 10).

Die nächstjüngere Art stellt uns das rechtseitige Unterkieferfragment aus Virovitica dar, welches in einem eisenschüssigen oberpliocänen Schotter gefunden wurde und welches wahrscheinlich dem *Rh. etruscus* Falc. angehört (Taf. XI Fig. 3, 3 a). Darauf folgte das *Rh. Mercki* aus Krapina — der Zeitgenosse des Menschen aus Krapina —, von welchen an 320 Skeletteile gefunden wurden. Verf. hat diese Reste als *Rh. Mercki* var. *Krapinensis* m. bezeichnet, um sie von seinem nächstverwandten des *Rh. Mercki* var. *brachicephala* Schröder zu unterscheiden. Beide Varietäten gehören indessen einem Typus „*brachicephalia*" an. Die Überreste des *Rhinoceros* aus Krapina sind auf den Taf. I—X und XIII dargestellt. Etwas jünger sind vielleicht die Überreste, welche im Kalktuff von Varaždinske Toplice gefunden wurden. Es sind dies zwei Oberkieferfragmente, und zwar das eine mit M_1—M_3, das andere mit P_2—P_4. Beide gehören dem *Rh. Mercki* Jäg. an (offenbar einem und demselben Individuum), doch wagt Verf. dieselben wegen der Beschaffenheit der Krone des P_3 — an welcher der hintere Hügel deutlich vom entsprechenden Querkamm getrennt ist und an welchem Zahn noch überdies das hintere Cingulum weit vom entsprechenden Querkamm absteht — nicht unserer Varietät zuzuteilen (Taf, XI Fig. 1, 2). Aus diesen Tuffen stammt noch ein P_4 oder M_1 des *Rh. antiquitatis* (Taf. XI, Fig. 4, 4 a). Das weitaus größte Interesse verdienen wohl die Überreste des *Rh. Mercki* var. *Krapinensis* m., von welcher Art, außer einem Schädel eines erwachsenen und dem vorderen nasalen Abschnitt eines jungen Individuums, noch zahlreiche Skeletteile sowohl von erwachsenen als auch jungen — ja fötalen — Tieren vorliegen. Besonders zahlreich sind Zähne aller Alterskategorien vorhanden. Alle diese Skeletteile, die in dieser Monographie beschrieben sind, die Ausmaße und auch die Tafelerklärungen sind noch in lateinischer Sprache gegeben. In deutschem Auszuge befinden sich außer

einigen Bemerkungen über Zähne und einzelne Skeletteile noch einige besondere Momente, welche die verwandtschaftlichen Beziehungen des *Rh. Mercki* aus Krapina zu einigen ihm nahestehenden Formen beleuchten sollen, verzeichnet. Vor allem sind es die beiden Schädel, die unser Interesse in Anspruch nehmen.

F. Tućan.

Matthew, W. D.: A Zalambdodont Insectivore from the Basal Eocene. (Bull. Amer. Mus. of Nat. Hist. **32**. Art. XVII. 307—314. New York. July 25, 1913.)

— Notes and Literature. (Reprinted from the American Naturalist. **44**. November 1910.)

— The Ground Sloth Group. (Reprinted from the Amer. Mus. Journ. **11**. No. 4. p. 113—119. April 1911.)

— Ancestry of the Edentates. (Reprinted with additions and further illustrations from the Amer. Mus. Journ. **12**. 300—303. December 1912.)

Vögel.

C. W. Andrews: On some bird remains from the upper cretaceous of Transsylvania. (Geol. Mag. 1913. 193—196. 2 Fig.)

Unter den Aufsammlungen Baron Fr. Nopsca's in den Süßwasserablagerungen der oberen Kreide von Szentpeterfalva in Siebenbürgen, die hauptsächlich Dinosaurier und Schildkröten enthalten, befinden sich auch ein paar Vogelknochen. Stücke des Femur und des Tibiotarsus liegen vor. Vom Femur sind mehrere Teile vorhanden, die genau beschrieben und abgebildet werden. Ausführliche Vergleichung hat ergeben, daß dieses Femur am meisten Ähnlichkeit mit dem der Steganopoden besitzt, besonders mit dem Kormoran (Phalacrocorax). Die Ähnlichkeit besteht in 1. gleicher Form des großen Trochanter und dessen starker Vorragung nach vorne und lateral, 2. Lage und Tiefe der Muskelansatzfläche an der äußeren Fläche des Trochanter, 3. der Tatsache, daß das Caput femoris höher sich erhebt als der Trochanter, 4. der Größe der Grube für das Ligamentum teres. Auch die Anordnung der Muskelleisten in der proximalen Hälfte des Schaftes sowie die Rückwärtskrümmung in der distalen Femurhälfte erinnern sehr an die Steganopoden. Der Vogel, dem das Femur angehörte, hatte die Größe eines Pelikan. Für denselben wird der Name *Elopteryx Nopscai* n. g. n. sp. vorgeschlagen.

Das Distalende eines rechten Tibiotarsus ergab bei der Vergleichung keine große Ähnlichkeit mit rezenten Vögeln. Die beinahe gleiche Größe beider Condylen, von denen keiner weiter vorragt als der andere, trennt den Knochen weit von den Steganopoden und scheint eher einem Laufvogel als einem Schwimmvogel anzugehören. Wenn das so ist und beide Knochen demselben Vogel angehörten, so muß die vorhin betonte Ähnlichkeit mit Steganopoden sehr eingeschränkt werden.

F. v. Huene.

Reptilien.

L. M. Lambe: The manus in a specimen of Trachodon from the Edmonton formation of Alberta. (The Ottawa Naturalist. **37**. 1913. 21—25. 3 Taf.)

In den oberen Kreideablagerungen am Red Deer river fand Ch. H. Sternberg vom Geol. Survey of Canada im Sommer 1912 ein bis auf das Ende des Schwanzes vollständiges Skelett von *Trachodon*. Ein Teil des Rückens zeigt Hautabdrücke. In besonders guter Erhaltung sind die verkalkten Rücken- und Schwanzsehnen vorhanden, sie sind an ihrem Ansatz gegabelt. Eine ausführlichere Publikation darüber wird in Aussicht gestellt. Hier ist eingehender nur von der Hand die Rede. Die Phalangenformel dieses Exemplars ist folgende: 2. Finger mit 3 Phalangen, 3. Finger 3 Phalangen, deren letzte ein Huf ist, 4. und 5. Finger 2 Phalangen, deren letzte je einen Huf vorstellt. B. Brown fand für *Trachodon annectens* im American Museum (No. 5060) je 3 Phalangen für den 2.—5. Finger, wovon beim 2. und 3. Finger die letzte Phalange in einen Huf umgewandelt ist, beim 4. und 5. jedoch nicht. Diese Differenz ist auffallend. Die Art soll nach den Zähnen zu *Trachodon marginatus* Lambe von der Belly river Formation gehören. **F. v. Huene.**

Ch. W. Gilmore: A new Dinosaur from the Lance formation of Wyoming. (Smithsonian Miscell. Collections. **61**, 5. 1913. 5 p. 5 Fig.)

Ein schon 1891 von Hatcher und Utterback in der oberen Kreide von Wyoming gefundenes kleines Orthopodenskelett wurde erst jetzt ausgepackt und präpariert. Da es neu ist, wird ihm der Name *Thescelosaurus neglectus* n. g. n. sp. beigelegt. Ein zweites gleiches Skelett, jedoch weniger vollständig, wurde schon 1889 von Peterson gefunden. Es fehlen nur Schädel und Teile des Halses. Das Tier war etwa 12 Fuß lang und 3 Fuß hoch, die Hinterextremität ist doppelt so lang wie die Vorderextremität. *Thescelosaurus* wird vorläufig zu den Camptosauriden gerechnet. Das Präpubis ist stabförmig und im Querschnitt rund, die Paarhälften bleiben weit voneinander getrennt. **F. v. Huene.**

E. H. L. S(chwarz): Note on South African cretaceous Dinosaurs. (Geol. Mag. 1913. 263—264.)

Im Anschluß an Dr. Hennigs Artikel über die mögliche Ausdehnung der Dinosauriervorkommnisse im östlichen Afrika (1912) gibt Verf. noch zwei weitere Daten von Dinosaurierfunden, nämlich Reste, die in sandigen Schichten am Bezuidenhouts River in Uitenhage[1] gefunden und im Albany Museum in Grahamstown aufgestellt sind, und ganz neuerdings entdeckte riesenhafte Knochen am Bushmans River. Dorthin wird das Albany Museum eine Expedition entsenden, um den Fund sachgemäß zu bergen. **F. v. Huene.**

[1] cf. Rogers and Schwarz, Ann. Rep. Geol. Comm. for 1900, Cape Town, 1901. p. 13.

C. W. Andrews: On the skull and part of the skeleton of a crocodile from the middle Purbeck of Swanage, with a description of a new species *(Pholidosaurus laevis)* and a note on the skull of *Hylaeochampsa.* (Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 8. **11**. 1913. 485—494. 2 Fig. Taf. 8.)

Der Schädel des neuen Krokodilfundes ist schlank und gavialähnlich. Die oberen Schläfenöffnungen sind etwas größer als die Orbitae, jedoch viel kleiner als bei den Teleosauriern. Die oberen Schläfenöffnungen sind subquadratisch und die Augenöffnungen oval mit einer Verschmälerung vorne. Die Nasalia scheinen auf der Schnauze mit den äußersten Spitzen der Prämaxillen zusammenzustoßen. Die hinteren Spitzen schieben sich zwischen Frontale und Präfrontale ein. Die spitzen, im Querschnitt kreisrunden Zähne sind von zahlreichen feinen Längsrillen bedeckt. Die inneren Nasenöffnungen sind weit zurückgerückt, sie sind unten nur von den Palatina begrenzt, während oben von den Pterygoiden; ihr Vorderrand liegt unterhalb dem Vorderrand der Temporalöffnung. Die Suborbitalöffnungen des Gaumens sind groß. Der Paroccipitalfortsatz ist sehr groß und lateralwärts verdickt. Die Knochen des Schädeldachs zeigen eine leicht grubige Skulptur. Der Schädel hat viel Ähnlichkeit mit *Macrorhynchus Schaumburgensis* und stimmt völlig überein mit R. Owen's *Petrosuchus laevidens*, welcher nach Watson korrekterweise als *Pholidosaurus decipiens* zu bezeichnen ist.

Der Unterkiefer besitzt eine lange Symphyse, in welche die Splenialia jedoch nur wenig eintreten; dies ist ein wichtiger Unterschied von *Macrorhynchus Schaumburgensis.*

Das Skelett ist unvollständig und im Gestein zerstreut. Das Hypozentrum ist ähnlich dem des jungen Alligator hinten eingekerbt und trägt seitlich ein Paar halber Rippenfacetten. Auch die Paarhälften des oberen Atlasbogens sind ähnlich denen des jungen Alligator. An dem Epistropheus artikuliert die Rippe hauptsächlich mit dem Capitulum, es ist aber auch ein kleines Tuberculum vorhanden, welches sich mit der Diapophyse verband. Es sind hier zum erstenmal bei einem Krokodil knorpelige, aber verkalkte Sternalrippen erhalten. Das Coracoid hat Ähnlichkeit mit dem von Tomistoma, nur ist es kürzer und breiter. Die Scapula hat moderne Form. Die Interclavicula ist ein gerader Knochenstab, der dort, wo die Coracoide daranstoßen, stark verbreitert ist; vorne ist sie lanzenförmig zugespitzt. Eine ähnliche Interclavicula ist von d'Alton und Burmeister als Sternum von *Mystriosaurus bollensis* beschrieben worden, jedoch von jüngeren Formen noch nicht bekannt. Die distalen Condyli des Humerus sind fast gleich groß im Gegensatz zu *Steneosaurus* und *Metriorhynchus.*

Es sind zwei Reihen transversal verlängerter Dorsalschilder vorhanden, die sich dachziegelförmig überdecken. Die polygonalen Ventralschilder bilden ein Plastron, die Skulptur ist kräftiger als auf den Dorsalschildern.

Zusammen mit *Pholidosaurus decipiens* wurde ein zweiter Schädel gefunden, welcher von diesem verschieden ist. Der Unterschied besteht im Fehlen der Skulptur und in anderer Gestalt der Vorderregion des Frontale. Dieser Schädel wird mit dem Namen *Pholidosaurus laevis* n. sp. belegt.

Für die Gattung *Pholidosaurus* ist folgendes charakteristisch: geringe Größe der oberen Schläfenöffnungen, welche die Orbitae nur wenig übertreffen; die lange, schmale Schnauze, auf welcher die Nasalia mit den Spitzen der Prämaxillen zusammentreffen; die weit zurückgelegenen inneren Nasenöffnungen, die unten trotzdem nur von den Palatina bedeckt werden; die amphicölen Wirbel; die großen Vorderextremitäten.

Pholidosaurus und *Macrorhynchus* bilden die Familie der Macrorhynchiden, für welche die Größe der oberen Schläfenöffnungen, das Zusammenstoßen von Nasale und Prämaxilla, die Lage der inneren Nasenöffnung und die Größe der Vorderextremitäten unterscheidende Merkmale gegenüber den Teleosauriden sind. —

Hylaeochampsa vectiana Owen aus dem Wealden ist auch dieser Gruppe zugeteilt worden. Hier liegen die inneren Nasenöffnungen sehr weit hinten und ganz im Bereich der Pterygoide. Die Suborbitalöffnungen des Gaumens sind schmal; lateral von ihnen folgt eine zweite große Öffnung, die anderen Krokodilen fehlt. Owen hatte diese für die suborbitalen und die medianen für die Nasenöffnungen gehalten. Diese lateralen Öffnungen sind durch eine weite Gabelung der Transversa hervorgebracht, welche nach außen von den Maxillen und den Jugalia geschlossen wird. Diese große Öffnung entspricht einem kleinen Foramen im Transversum aller modernen Krokodile. Aus einigen Daten schließt Verf. auf eine lange und schmale Schnauze bei *Hylaeochampsa*. Wahrscheinlich gehört eine Serie procöler Wirbel, die Seeley als *Heterosuchus valdensis* beschrieben hatte, auch zu *Hylaeochampsa*. *Hylaeochampsa* nähert sich also in mancher Hinsicht auffallend den eigentlichen *Eusuchia*, obwohl sie auch in einigem abweicht. *Goniopholis* und *Bernissartia* hatten kein gegabeltes Transversum. Verf. hält diese beiden Gattungen für Süßwasserformen der alten *Mesosuchia*, die aber nicht Vorläufer der *Eusuchia* waren. Dasselbe kann auch für *Pholidosaurus* gelten. **F. v. Huene.**

C. W. Andrews: A descriptive catalogue of the marine reptiles of the Oxford Clay. Pt. II. 1913. 206 p. 73 Fig. 14 Taf.

Der zweite Teil des groß angelegten und reich illustrierten Werkes umfaßt die ausführliche Beschreibung der Pliosaurier mit den Gattungen *Pliosaurus*, *Simolestes* und *Peloneustes* und zweitens die Beschreibung der Krokodile, es sind die Familien der Teleosauriden und der Geosauriden repräsentiert, und zwar erstere durch die Gattungen *Steneosaurus* und *Mycterosuchus* und die letzteren durch die Gattung *Metriorhynchus* (inkl. *Suchodus*). Mit diesem zweiten und besonders wichtigen Teil ist das große Werk abgeschlossen.

In dem einleitenden Kapitel wird Allgemeines über die beiden Reptilgruppen gesagt, die hier behandelt werden. Die Pliosauriden sind in anderer und vollkommenerer Weise dem Leben im Meere angepaßt als die im ersten Teil besprochenen Elasmosauriden. Letztere waren wohl fast ganz auf die Oberfläche des Wassers beschränkt und konnten keine große Schnelligkeit entwickeln. Bei den Pliosauriern ist die Zahl der Halswirbel geringer und auch

die einzelnen Wirbel sind kürzer; der Kopf ist größer und mit einer langen Schnauze versehen; die Hinterflossen sind etwas größer als die vorderen und der Schultergürtel ist relativ schwach. Auf diese Weise waren die Pliosaurier zu schnellerem Schwimmen auch unter Wasser besser befähigt; es scheint nicht, daß der Schwanz beim Schwimmen eine wesentliche Rolle spielte.

Weiterhin werden einige allgemeine Bemerkungen über die Phylogenese der Sauropterygier gemacht. Verf. macht sich besonders die Ansicht Williston's zu eigen, der die Theriodontier für die nächsten Verwandten der Sauropterygier hält, daher läßt Verf. unberücksichtigt, daß Ref. diese Anschauung zuerst, und zwar schon 1902 ausgesprochen hat. Bei der Aufzählung der Characteristica primitiver Sauropterygier wird ein „Septomaxillare (= Postnasale Jaekel)" erwähnt; hierzu ist zu bemerken, daß die Gleichsetzung dieser Bezeichnungen zweifellos unrichtig ist, denn viele Temnospondylen, die Cotylosaurier und Pelycosaurier besitzen gleichzeitig die 3 Elemente Septomaxillare, Adlacrymale (= Postnasale Jaekel) und Präfrontale [Lacrymale aut.]. Das Element, um welches es sich hier handelt, ist das Adlacrymale (= Postnasale Jaekel) und nicht das Septomaxillare. Das auf p. IX genannte (richtige) Septomaxillare der primitiven Therapsiden ist ident mit dem p. VIII bei den Sauropterygiern vom Verf. so genannten Knochen. Verf. setzt Parasphenoid = Vomer und nennt den Vomer Prävomer nach Broom, eine Auffassung, die durch Gaupp, Versluys und Fuchs widerlegt worden ist.

Die Krokodile des Oxford Clay sind marine Tiere. Die Teleosauriden sind weniger spezialisiert als die Geosauriden, namentlich in folgenden Hinsichten: 1. die Praemaxillen sind ausgebreitet anstatt zugespitzt, wie bei *Metriorhynchus* und die Praefrontalia ragen nicht über die Orbitae vor. 2. Der Hals ist relativ länger. 3. Die Vorderextremitäten sind nicht paddleartig umgebildet, obwohl verkleinert. 4. Das Ende des Schwanzes ist n i c h t abgebogen wie bei den Geosauriden und Ichthyosauriern, obwohl es wahrscheinlich auch ein kleines Schwanzsegel trug. 5. Dorsale und ventrale Bepanzerung ist beibehalten. Die Gattung *Mycterosuchus* mit größeren Vorderfüßen ist etwas weniger spezialisiert als die Gattung *Steneosaurus*. In besonders hohem Grade sind die Geosauriden dem marinen Wasserleben angepaßt: zugespitzte Schnauze, schützende Vorragung der Praefrontalia über den Orbitae, gekürzter Hals, kleine, zu Paddeln umgebildete Vorderextremitäten, abgebogener Schwanz mit Flossensegel als Hauptpropeller, Mangel jeder Bepanzerung, Vorhandensein eines Scleroticalringes.

Abgebildet und nochmals kritisch besprochen wird hier ein schon von L. v. Ammon beschriebenes tadelloses Skelett von *Geosaurus gracilis* aus dem Solnhofer Schiefer von Eichstätt. Sogar der Körperumriß mit der Schwanzflosse ist erhalten.

Nach diesem einleitenden Kapitel folgt eine 43 Nummern umfassende Liste von Publikationen, die sich mit den Plesiosauriern und Krokodilen des Oxford Clay befassen.

In dem beschreibenden Hauptteil werden die Pliosauriden als Familie folgendermaßen definiert: Kopf verhältnismäßig groß, Hals kurz; Halsrippen größtenteils doppelköpfig. Die Scapulae bilden keine ausgedehnte ventrale

Symphyse; Claviculae noch schlecht bekannt, bei einigen dreieckige Interclavicula zwischen den ventralen Ästen der Scapulae. Vorderextremitäten kleiner als Hinterextremitäten. Becken sehr groß. Verbreitung: Lias bis obere Kreide. *Rhomaleosaurus* (? *Thaumatosaurus*) *Cramptoni* im oberen Lias scheint einer der ältesten Vertreter der Familie zu sein. Wahrscheinlich gehört auch *Thaumatosaurus victor* Fraas aus dem oberen Lias von Holzmaden in die Familie, er unterscheidet sich aber durch einköpfige Halsrippen. Die Hauptentfaltung der Familie fällt in den oberen Jura. Die jüngste Gattung ist *Polyphychodon* aus der europäischen oberen Kreide. *Brachauchenius* aus der oberen Kreide von Kansas ist von Williston in die nächste Verwandtschaft von *Pliosaurus* gestellt worden, Verf. zeigt jedoch, daß die Gattung kaum in die europäische Familie der Pliosauriden hineingehören kann, sondern wohl in eine andere parallele Familie gehört.

Das Genus *Pliosaurus* Owen ist folgendermaßen charakterisiert: Schädel verhältnismäßig groß mit verlängerter Schnauze: Unterkiefersymphyse mäßig lang, indem sie rückwärts bis etwa neben den 7. Zahn reicht. Zähne scharf zugespitzt mit zahlreichen Längsrillen von wechselnder Länge, die an der Außenseite schwach entwickelt sind oder fehlen. Die Außenseite der Zähne ist bei den Arten des Kimmeridge flach, so daß der Querschnitt dann etwa dreieckig wird. Hals kurz, bestehend aus 22—23 Wirbeln mit kurzen Centren und hohen Dornfortsätzen. Halsrippen doppelköpfig, höchstens mit Ausnahme der letzten. Rücken- und Sacralwirbel wenigstens 24 an der Zahl, wenigstens 15 Schwanzwirbel, die letzten 3—4 nehmen plötzlich an Größe ab. Die einzige Gattung ist *Pliosaurus ferox* Sauvage sp., von der sehr vollständige Skeletteile und Schädel aus dem Oxford Clay beschrieben werden.

Die Gattung *Simolestes* Andrews ist gekennzeichnet durch kurzen, breiten Schädel, der Unterkiefer hat tiefe massive Äste mit kurzer Symphyse, die bis zum 5. oder 6. Zahn rückwärts reicht, etwa 26 Zähne stehen dicht gedrängt im Unterkiefer. Der Querschnitt der Zähne ist kreisförmig ohne Kanten, jedoch mit feiner Längsstreifung des Schmelzes, die nur teilweise bis zur Spitze des Zahnes reicht und die an der Medialseite des Zahnes am dichtesten ist. Hals kurz, bestehend aus 20 Wirbeln, deren Centra ebenso hoch wie breit sind, während ihre Länge die Hälfte beträgt. Schultergürtel und Becken ähnlich *Pliosaurus*, Humerus und Femur distal breiter als *Pliosaurus*; Humerus kürzer als Femur. Bauchrippen vorhanden. *Simolestes* ist von *Pliosaurus* wie *Peloneustes* am schnellsten durch die Kürze der Schnauze zu unterscheiden. Die einzige Art ist *Simolestes vorax* Andrews.

Die Gattung *Peloneustes* Lydekker umfaßt kleinere Tiere als *Pliosaurus*. Schädel verlängert. Praemaxilla sehr lang mit je 6 Zähnen. Symphyse des Unterkiefers recht lang, sie reicht bis zum 12. oder 15. Zahn. Hals kurz, bestehend aus 21—22 Wirbeln, deren Centra kürzer als breit sind. Dornfortsätze hoch und schmal. Gürtelskelett und Extremitäten ähnlich *Pliosaurus*. Die beiden Arten sind *Peloneustes philarchus* Seeley sp. und *P. Evansi* Seeley sp. Der letztere ist wesentlich größer und bildet den Übergang zu *Pliosaurus*.

In der zweiten Hälfte des beschreibenden Teiles, welche die Krokodile umfaßt, wird die Familie der Teleosauriden zunächst definiert als Mesosuchia

mit stark verlängerter Schnauze, die hauptsächlich durch die Maxillen gebildet ist, Praemaxillen klein und durch ein langes Intervall von den Nasalia getrennt. Praefrontalia klein und nicht über die Orbita vorragend. Orbita rund oder oval, nach oben aber bis zu einem gewissen Grade auch vorwärts und seitlich gerichtet. Lacrymale groß. Supratemperalöffnung sehr groß und lang. Vorderfuß viel kleiner als Hinterfuß. Zwei Reihen gekielter Rückenschilder, zahlreiche Ventralschilder. Lias bis obere Kreide.

Die Gattung *Steneosaurus* GEOFFROY hat vorn verbreiterte Praemaxillen, die die unpaare äußere Nasenöffnung umschließen. Die Orbita ist ganz knöchern umgrenzt und richtet sich fast voll nach oben; eine kleine Praeorbitalöffnung ist gewöhnlich vorhanden. Frontale klein, Schädeldach flach; die bezahnten Kieferränder gerade und ohne Ausbiegungen. Innere Nasenöffnung gerundet; die postpalatinalen Öffnungen von mäßiger Größe. Zähne zahlreich mit Längsstreifen, von denen 2 je vorn und hinten, wenigstens in der Nähe der Spitze, scharfe Kanten bilden. Wirbel leicht konkav, die hinteren Schwanzwirbel mit rückwärts gerichteten Dornfortsätzen, kein Schwanzknick wie bei den Geosauriden. Vorderfuß wie bei den rezenten Krokodilen. Die Tibia hat halbe Femurlänge. Vorderextremität weniger als halb so lang wie Hinterextremität. Auf dem Rücken Doppelreihe gekielter Schilder, die sich dachziegelförmig mit den Rändern überdecken; zahlreiche andere, wahrscheinlich ventrale Platten. *Steneosaurus* findet sich im mittleren und oberen Jura. *Mystriosaurus* im Lias wird von manchen als synonym mit *Steneosaurus* angesehen. Beide sind zweifellos in descendenter Weise nahe verwandt, aber zu unterscheiden durch die Form des Ventralrandes der inneren Nasenöffnungen, durch bedeutendere Größe der Frontalia und geringere Größe der oberen Schläfenöffnung.

Es folgen die eingehenden Beschreibungen der Arten *St. Leedsi* ANDREWS, *St. Hulkei* n. sp., *St. durobrivensis* ANDREWS, *St. obtusidens* ANDREWS.

Für *St. nasutus* ANDREWS wird die neue Gattung *Mycterosuchus* n. g. errichtet: die Schnauze ist sehr verlängert und deutlich vom Schädel abgesetzt. Kieferränder gerade, Zähne schlank, abwärts gerichtet (bei *Teleosaurus* seitwärts gerichtet). Obere Schläfenöffnung relativ kleiner und kürzer als bei *Steneosaurus*. Schädeldach mit rauher Skulptur bedeckt, besonders die Frontalia. Unterkiefer mit langer Symphyse, jedoch weniger als $\frac{2}{3}$ der Gesamtlänge ausmachend. Vorderfüße weniger reduziert wie bei *Steneosaurus* und am Humerus beide distalen Condyli wohlentwickelt. Schwanz sehr lang und Centra seitlich komprimiert, ihre Dornfortsätze breit und hoch und sowohl vorn wie hinten tief eingekerbt. Rückenschilder viel massiger als bei *Steneosaurus*.

Mycterosuchus nähert sich der Gattung *Teleosaurus*, unterscheidet sich jedoch von ihr durch die geraden Kieferränder mit abwärts gerichteten Zähnen, durch die bedeutendere Größe der oberen Schläfenöffnung und durch verhältnismäßig größeren Schädel.

Die zweite Krokodilidenfamilie, die sich im Oxford Clay findet, sind die Geosauriden. Sie sind dem Wasserleben hochgradig angepaßt; Nasalia groß und wesentlich teilnehmend an der Bildung der Schnauze, sie können die Praemaxillen erreichen oder nicht. Praefrontalia groß und über die Orbitae vorragend, Augenhöhlen nach vorn und der Seite geöffnet. Praemaxillen ohne

Verbreiterung am Ende. Zähne meist etwas komprimiert und gekantet. Wirbel schwach bikonkav. Vorderextremität sehr reduziert und paddleförmig. Hinterextremität normal und groß. Schwanz lang und mit scharfer Abbiegung am Ende zur Stütze einer Schwanzflosse. Keine Hautbepanzerung bekannt; Scleroticalring vorhanden. Dieselbe Familie hatte Fraas Thalattosuchia genannt.

Die einzige Gattung im Oxford Clay ist *Metriorhynchus* H. v. Meyer, für welche die Familiendiagnose paßt. Sie unterscheidet sich von *Geosaurus* durch ungesägte Zahnkanten, durch geringeren Grad der Reduktion des Humerus, durch größere Länge von Tibia und Fibula im Vergleich mit dem Femur. Die Gattung *Dacosaurus* im Kimmeridge ist sehr ähnlich und müßte vielleicht in die Gattung einbezogen werden.

Es werden 7 Arten beschrieben: *Metriorhynchus superciliosus* de Blainville sp., *M.* aff. *Moreli* Deslonchamps, *M. laeve* n. sp., *M. Leedsi* n. sp., *M. cultridens* n. sp., *M. brachyrhynchus* Deslonchamps, *M. durobrivense* Lydekker sp. **F. v. Huene.**

H. Linder: Beiträge zur Kenntnis der Plesiosauriergattungen *Peloneustes* und *Pliosaurus*. Nebst Anhang: Über die beiden ersten Halswirbel der Plesiosaurier. (Geol. u. paläontol. Abhandl. N. F. **11**. (**15**.) H. 5. 1913.)

Verf. gibt ausführliche Beschreibungen und Abbildungen von Pliosauriden aus dem Oxford Clay, deren Reste zumeist in der Tübinger Universitätssammlung, zum kleineren Teil auch im Stuttgarter Naturalienkabinett enthalten sind. Zuerst wird *Peloneustes philarchus* beschrieben. Die Teile des Schädeldachs, welche zwischen dem Foramen parietale und den oberen Enden der Praemaxillen sich befinden, werden mit Williston nicht für Frontalia, sondern vordere Fortsätze der Parietalia gehalten, die Frontalia liegen seitlich von diesen. In der Orbita befindet sich ein Scleroticalring. Die beiden Squamosa schließen hinter den Parietalia zusammen. Ein Epipterygoid ist vorhanden, jedoch ließ sich die Sutur gegen das Pterygoid nicht finden. Am Unterkiefer ließen sich u. a. Praearticulare und Complementare konstatieren. Weiterhin wird das ganze Skelett beschrieben. Ein Unterkiefer in der Tübinger Sammlung weicht so weit von *Peloneustes philarchus* ab, daß er als var. *spatyrhynchus* n. var. abgetrennt wird, denn die vordere Hälfte der Symphysengegend ist löffelartig verbreitert. Claviculae sind bei *Peloneustes* nicht beobachtet.

Von *Pliosaurus ferox* werden vier mehr oder weniger unvollständige Schädel beschrieben. Auch hier liegen die Frontalia seitlich von der Vorderhälfte der Parietalia, Parietale und Praemaxilla treffen zusammen. Ferner schließen die Squamosa in breiter Fläche hinter den Parietalia zusammen. Besonderes Interesse erfordern die vorderen Halswirbel in vorzüglicher Erhaltung, sodann eine wegen ihrer Größe auffallende, fast vollständige linke Vorderextremität von *Pliosaurus* sp., sie mißt 1 m 40 cm Länge.

Zum Schluß wird eine Zusammenstellung über die Ausbildungsweisen der beiden ersten Halswirbel bei den Plesiosauriern gegeben und eine große

Variabilität gezeigt: das Gelenk kann fast allein vom Odontoideum gebildet werden, dann sind die oberen Bogen vom Basalstück weit getrennt, oder Basalstück und oberer Bogen vereinigen sich und bilden so einen Ring um das Odontoideum, welches in einigen Fällen sogar ganz vom Gelenk ausgeschlossen sein kann, oder der Ring wird vom Basalstück allein gebildet und das Odontoideum trägt selbst den oberen Bogen. Dieser Abschnitt bietet besonderes Interesse. F. v. Huene.

Hooley, R. W.: The Skeleton of *Ornithodesmus latidens*. (From the Quart. Journ. Geol. Soc. **69**. 1913.)

Amphibien.

Matthew, W. D.: The Amphibians of the Great Coal Swamps. (Reprinted from the Amer. Mus. Journ. **11**. 197—200. October 1911.)

Schröder, Henry: Ein Stegocephalen-Schädel von Helgoland. (Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. für 1912. **33**. Teil II. Heft 2. Taf. 15—21. Berlin 1913.)

Arthropoden.

Clarke, John M. and Rudolf Ruedemann: The Eurypterida of New York. **1**. 439 p. New York State Education Department. Albany 1912.

— **2**. 441—617. Albany 1912.

Cephalopoden.

J. Simionescu: Les Ammonites Triassiques de Hagighiol (Dobrogea). (Academia Romana. No. XXXIV. Boucarest. 1913. 100 p. 9 Taf. 78 Textfig.)

Die Triasfauna von Hagighiol ist zuerst von Kittl (Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. 1908) beschrieben worden, im wesentlichen auf Grund älterer Funde Simionescu's und Redlich's (vergl. dies. Jahrb. 1908. I. p. -418-). Durch spätere Aufsammlungen ist eine so große Zahl neuer Cephalopodenformen hinzugekommen, daß das Bild der Fauna sich erheblich geändert hat. Insbesondere lassen sich die meisten der von Kittl auf unzureichendes Material aufgestellten neuen Arten nunmehr besser charakterisieren.

Die vorliegende Arbeit ist ausschließlich paläontologisch und enthält keinerlei stratigraphische Schlußfolgerungen. Verf. beschränkt sich diesbezüglich auf die Mitteilung, daß alle von ihm beschriebenen Arten aus einem Schichtkomplex von sehr geringer Mächtigkeit stammen, obwohl sie eine Mischung von anisischen, ladinischen und (überwiegend) karnischen Typen enthalten.

Ref. möchte dazu bemerken, daß die Beziehungen zur anisischen Stufe fast nur durch *Ptychites* angedeutet werden, daß dagegen die für diese Stufe sonst so bezeichnenden Ceratiten (abgesehen von einem mit *Peripleurocyclus Smithianus* Dien. verglichenen, sehr zweifelhaften Rest) gänzlich fehlen. In der Tabelle auf p. 5 ist die irrtümliche Einreihung der ladinischen Faunen des Balaton in die anisische Stufe geeignet, ein falsches Bild zu geben. Bei der Sorgfalt, die Verf. bei seiner Beschreibung der einzelnen Arten aufgewendet hat, liegt hier offenbar nur ein Lapsus calami vor.

Beschrieben werden 6 Arten von *Orthoceras*, 8 Nautiliden — im Titel der Arbeit wäre also der Ausdruck: Ammoniten besser durch: „Cephalopoden" zu ersetzen —, 74 Ammoniten, 4 Atractiten. Die Ammoniten verteilen sich auf die Gattungen: *Celtites*, *Arpadites*, *Protrachyceras* — hierher gehören einige der bezeichnendsten Leitfossilien der ladinischen Stufe, wie *P. Archelaus*, *ladinum*, *longobardicum*, *Curionii* —, *Trachyceras* (u. a. *T. Aon*, cf. *austriacum* und zwei neue Spezies: *T. dobrogiacum* aus der Verwandtschaft des *T. Aon* und *T. Dieneri*, sehr nahestehend *T. Boehmi* und *T. Hylactor* Mojs.), *Anolcites*, *Clionites*, *Arcestes*, *Proarcestes*, *Anisarcestes* — hierher zwei neue Arten *A. Kittli*, *A. Mrazeci* —, *Joannites*, *Istreites*, *Cladiscites*, *Hypocladiscites*, *Romanites*, *Lobites*, *Pinacoceras*, *Placites*, *Sageceras*, *Megaphyllites*, *Monophyllites*, *Pseudocarnites*, *Gymnites*, *Sturia*, *Ptychites*.

Neu aufgestellt werden die beiden Untergattungen *Istreites* für einen Ammoniten von dem Habitus eines *Ptychites*, aber mit den Suturen von *Joannites*, und *Pseudocarnites* für einen Vorläufer von *Carnites*, bei dem Adventiv- und Auxiliarsättel noch monophyllisch sind. Typus der ersteren Untergattung ist *Istreites ptychitiformis*, der zweiten *Pseudocarnites Arthaberi*. *Jovites euxinus* Kittl hat sich auf Grund der Präparation der Suturlinie als zu *Lobites* gehörig erwiesen.

Unsere Kenntnis der mediterranen Cephalopodenfaunen der Mittel- und Obertrias wird durch die vorliegende gründliche Arbeit erheblich bereichert, wenngleich die Zahl neuartiger Typen nur eine sehr geringe ist.

Diener.

Echinodermen.

Remes, Maurice and F. A. Bather: Psalidocrinus a new genus of Crinoidea from the Tithonian of Stramberg. (Extracted from the Geological Magazine, N. S., Decade V. **10**. 346—352. August 1913.)

Bather, F. A.: Caradocian Cystidea from Girvan. (Transactions of the Royal Society of Edinburgh. **49**. Part II. No. 6. Edinburgh 1913.)

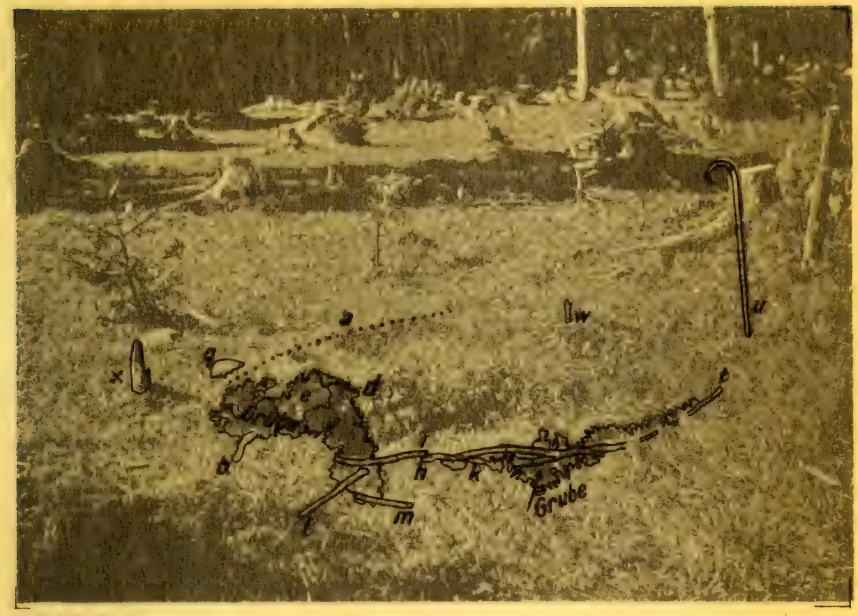
1.

2.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

O. Mügge: Zur Kenntnis haarförmiger Kristalle.

Erdwurf von Lösern. I.



Aufg. 27. V. 11.

Blick von N gegen S.

II.

Aufg. 10. V. 11.

Blick von ONO gegen WSW.

a
w
u
x
q
e
d
t
Grube
b
i
h
k
Grube
l
m

w
h
b
a
a
o
q
x
n

Lampe

Erdwurf von Lösern.

I.

Aufg. 27. V. 11.

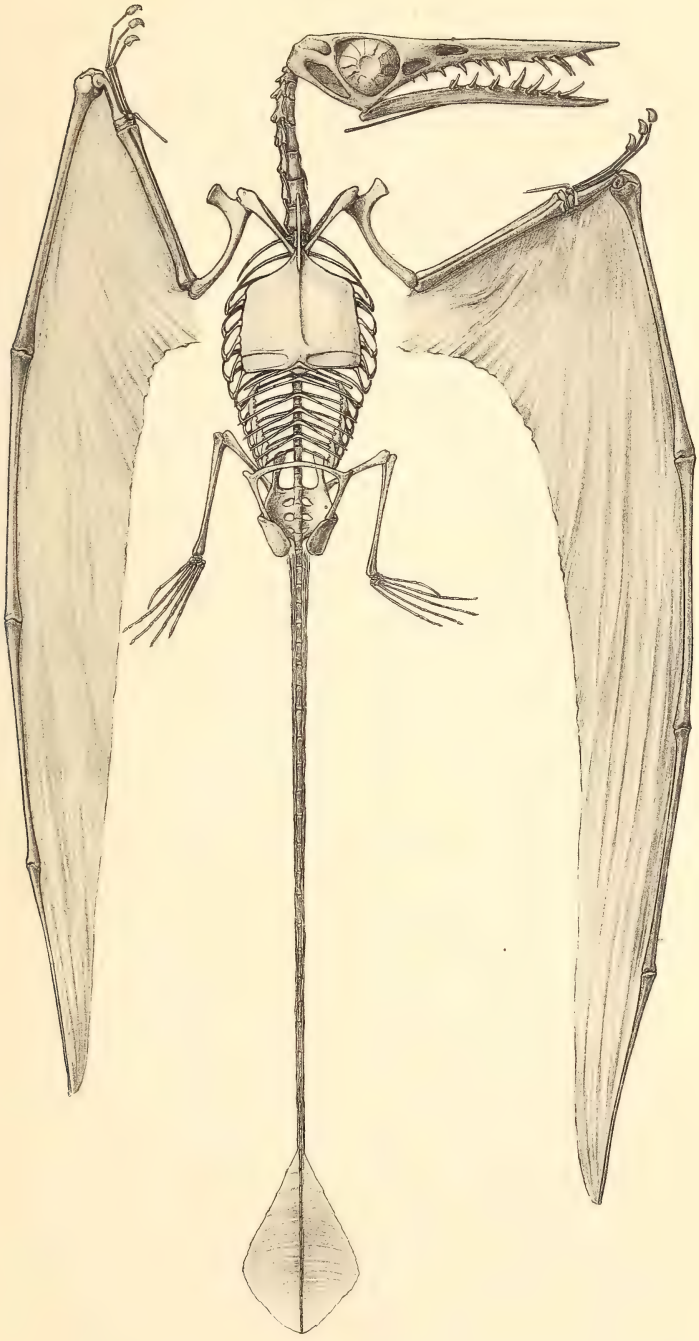
Blick von N gegen S.

II.

Aufg. 10. V. 11.

Blick von ONO gegen WSW.

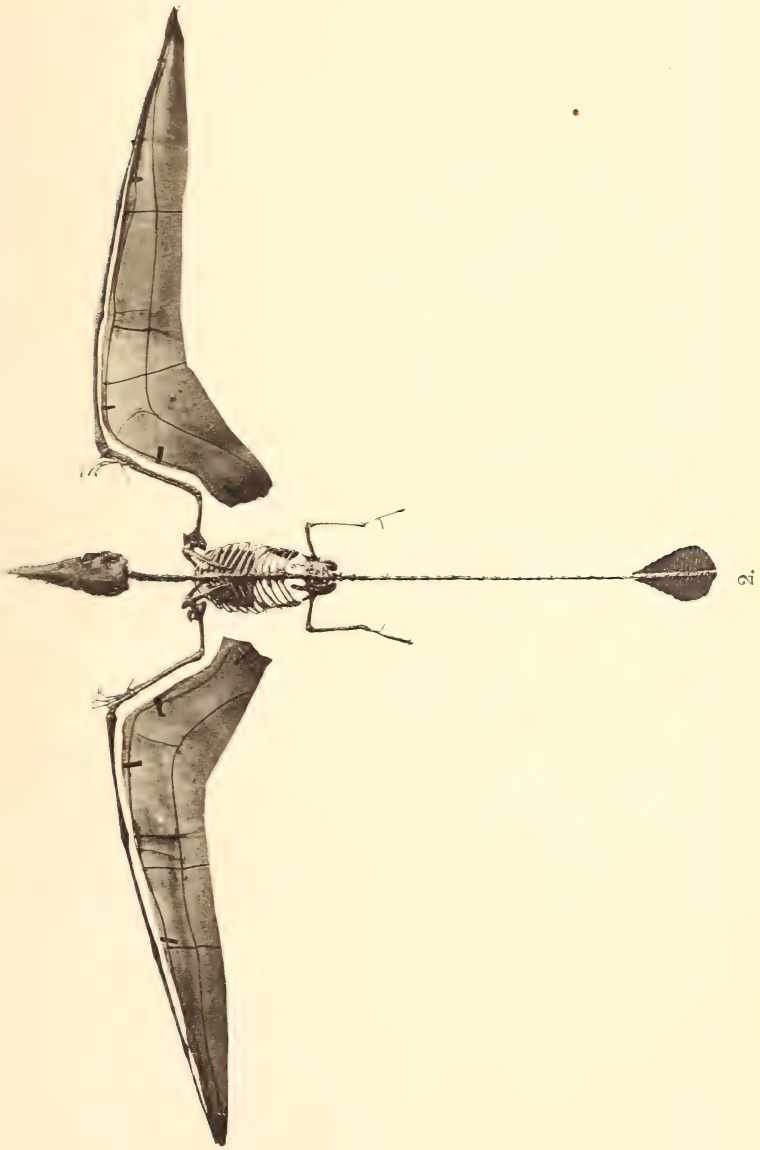
B. Doss: Zwei neue Erdwürfe in Livland.



1.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

E. Stromer: Rhamphorhynchus Gemmingi H. v. M.



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

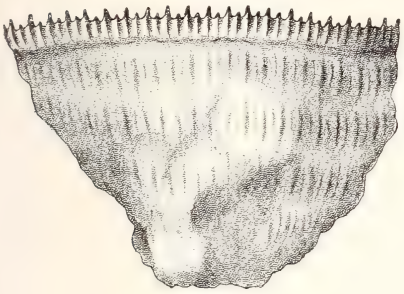
E. Stromer: Rhamphorhynchus Gemmingi H. v. M.

3.

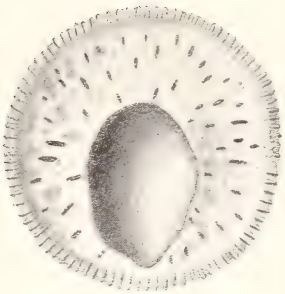
4.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

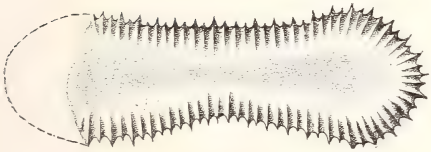
E. Stromer: Rhamphorhynchus Gemmingi H. v. M.



1.

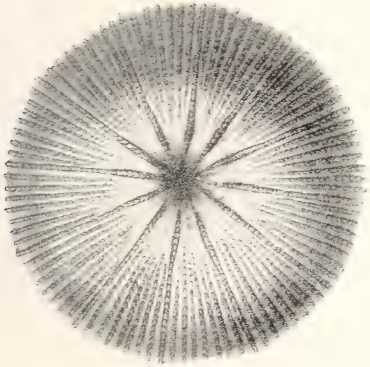


3a.

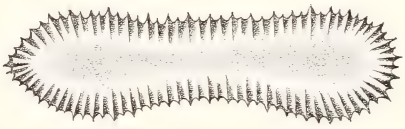


2.

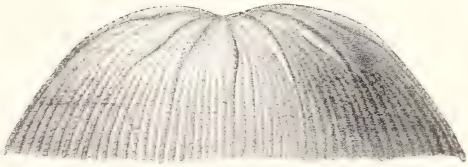
3.



5.



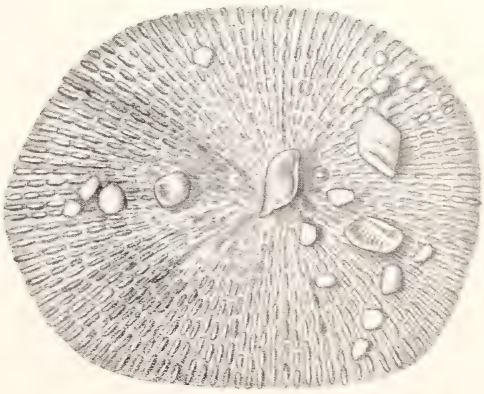
1a.



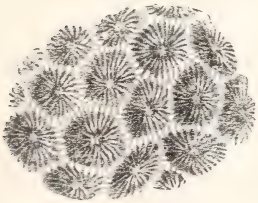
6.

4.

4a.



7.



8.

J. Felix: Die Korallen der Kreideformation von Palästina und Syrien.

1.

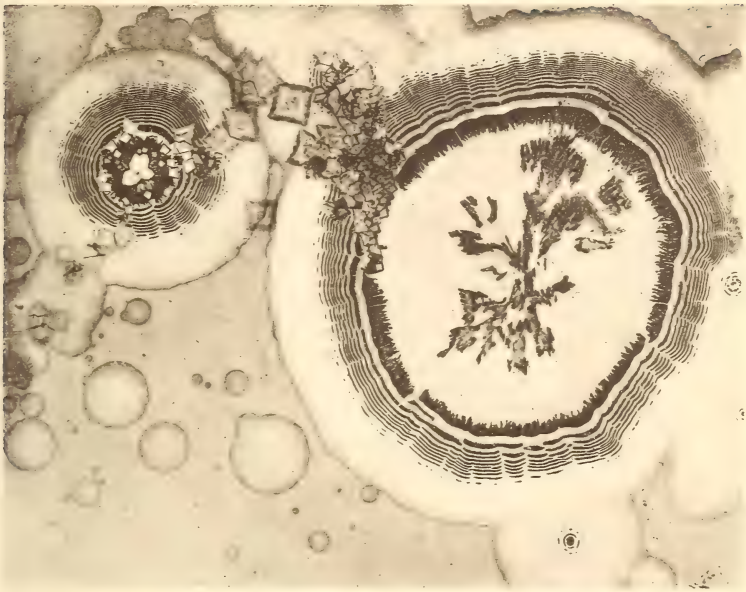
2.

3.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

katschmelzen bei höheren Temperaturen.

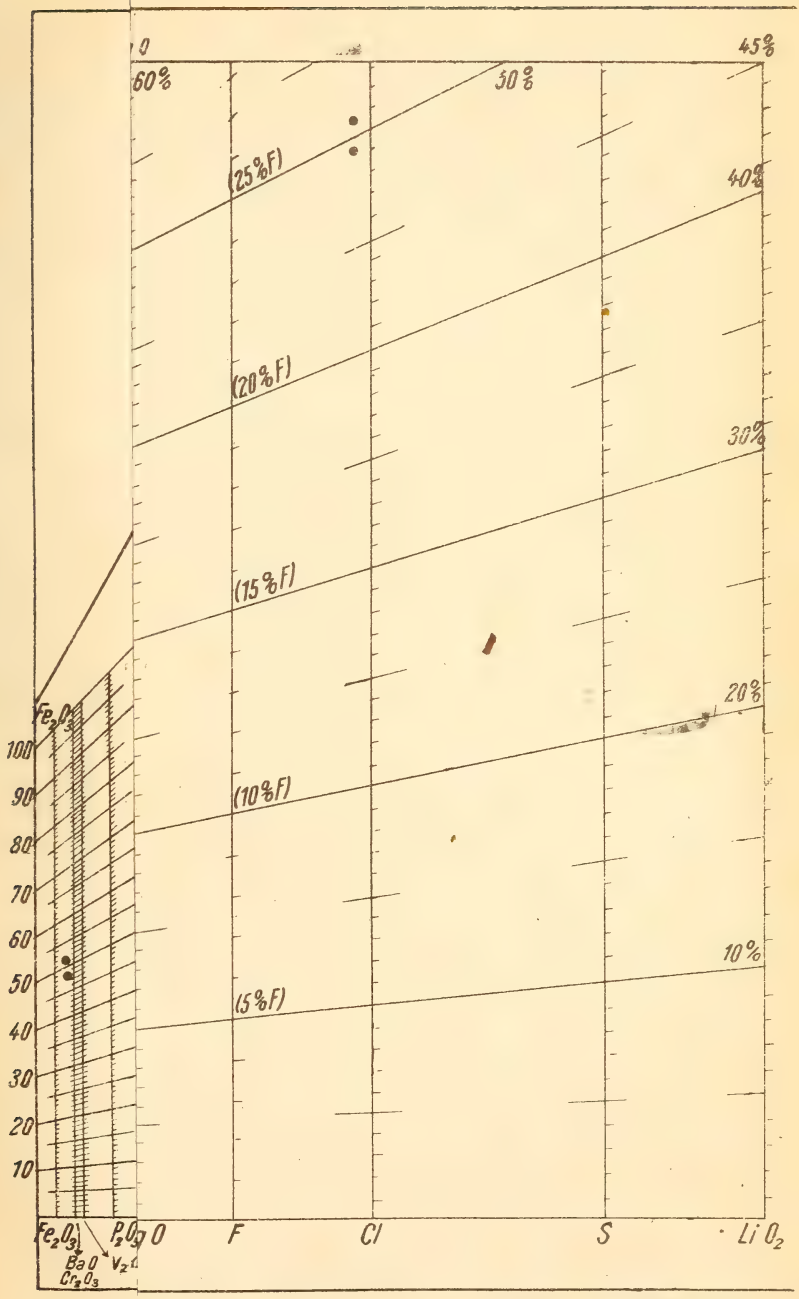
1.

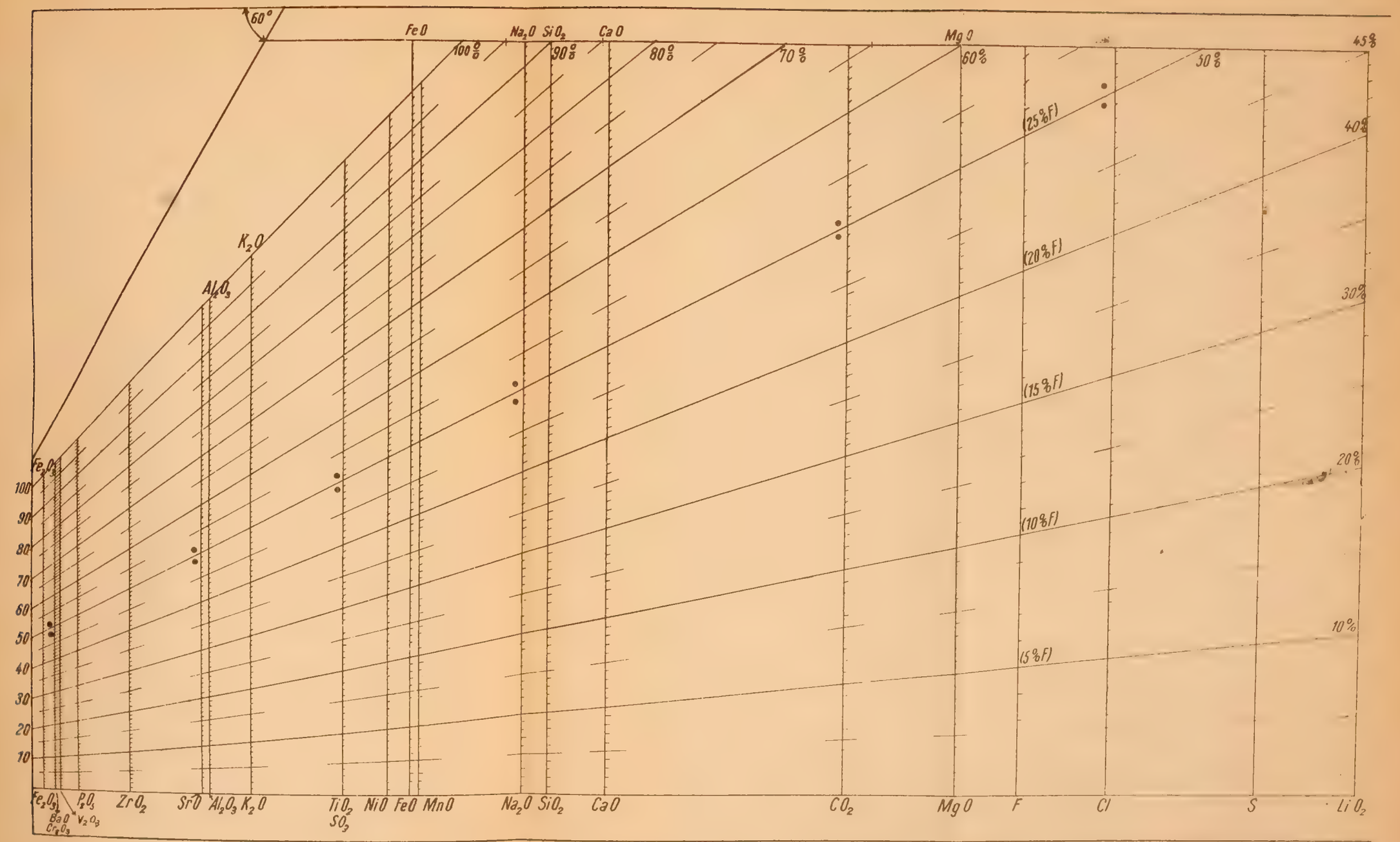


2.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

K. Endell: Diffusionserscheinungen in Silikatschmelzen.


O
45%
60%
50%
(25%F)
40%
(20%F)
30%
(15%F)
20%
(10%F)
10%
(5%F)
Fe_2O_3
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
Fe_2O_3
P_2O_5
O
F
Cl
S
Li_2O
BaO
Cr_2O_3
V_2



G. Berg: Graphische Berechnung von Gesteinsanalysen.

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, Fr. Frech, Th. Liebisch
in Marburg. in Breslau. in Berlin.

Jahrgang 1913.

II. Band. Erstes Heft.

Mit Tafel I—V und 3 Textfiguren.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.
1913.

Jährlich erscheinen 2 Bände, je zu 3 Heften. Preis pro Band Mk. 27.50.

Diesem Hefte ist beigefügt ein Prospekt der **E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser.** in **Stuttgart,** betreffend **G. Hoffmann, Stratigraphie und Ammonitenfauna des Unteren Doggers in Sehnde bei Hannover.**

An die Herren Mitarbeiter.

Hierdurch bitten wir, die für das **Neue Jahrbuch bezw. Centralblatt** für **Mineralogie, Geologie** und **Paläontologie** bestimmten Abhandlungen, Referate und Originalmitteilungen etc. aus den Gebieten:

1. **Kristallographie, Mineralphysik, Mineralchemie, Einzelne Mineralien, Vorkommen von Mineralien, Meteoriten** an Herrn Geheimrat Prof. Dr. **Max Bauer, Marburg a. L.** (Hessen-Nassau);
2. **Allgemeine Geologie, Dynamische Geologie, Experimentelle Geologie, Radioaktivität, Gesteinsbildende Mineralien, Petrographie, Lagerstätten nutzbarer Mineralien** an Herrn Geheimrat Prof. Dr. **Th. Liebisch, Berlin N. 4, Invalidenstr. 43;**
3. **Geologische Karten, Topographische Geologie, Stratigraphie, Paläontologie** an Herrn Prof. Dr. **Fr. Frech in Breslau I, Schuhbrücke 38** gelangen lassen zu wollen.

Um den Herren Redakteuren das Durchgehen der Manuskripte zu erleichtern und um Korrekturkosten tunlichst zu vermeiden, bitten wir die Beiträge in gut leserlicher Beschaffenheit — Maschinenschrift würde besonders dankbar begrüßt — einzusenden.

☞ **Korrekturkosten, die das übliche Maß überschreiten, sind wir leider genötigt, den Herrn Verfassern in Anrechnung zu bringen.**

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser :: Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser, in Stuttgart.

☞ Vor kurzem gelangte zum Abschluß: ☜

Die diluviale Vorzeit Deutschlands

Unter Mitwirkung von E. Koken und A. Schliz, herausgegeben von **R. R. Schmidt.**

I. Archäologischer Teil von R. R. Schmidt.
Die diluvialen Kulturen Deutschlands.

II. Geologischer Teil von Ernst Koken.
Die Geologie und Tierwelt der paläolithischen Kulturstätten Deutschlands.

III. Anthropologischer Teil von A. Schliz.
Die diluvialen Menschenreste Deutschlands.

IV. Chronologische Zusammenfassung.

gr. 4°. 305 S. mit 47 Tafeln, mehreren Tabellen und vielen Textfiguren.

Preis in steifem Umschlag **Mk. 100.—**, in künstlerischem Einband **Mk. 108.—**.

Ein für die Erforschung der Kulturanfänge in Deutschland hochbedeutsames, unentbehrliches Werk.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser, in Stuttgart.

PALAEONTOGRAPHICA.

Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **J. F. Pompeckj** in Göttingen.

Bisher erschienen 59 Bände 4° im Umfange von je ca. 40 Bogen Text und 28 Tafeln.

Preis pro Band Mk. 66.—.

Die Abhandlungen sind auch einzeln zu haben. Im Nachstehenden führen wir eine Anzahl der in der letzten Zeit erschienenen Arbeiten an:

Schellwien, E. †: Monographie der Fusulinen. Teil III. H. v. Staff: Die Fusulinen (Schellwienien) Nordamerikas. 4½ Bogen mit 4 einfachen, 1 Doppeltafel und 17 Textfiguren . . . . . Preis Mk. 16.—.

Schrammen, A.: Die Kieselspongien der oberen Kreide von Nordwestdeutschland. Herausgegeben mit Unterstützung der Kgl. Preuß. Akademie der Wissenschaften. I. Teil: Textraxonia, Monaxonia und Silicia incert. sedis. II. Teil: Triaxonia (Hexactinellida). 4°. 1910—1912. 386 Seiten mit 45 Tafeln, 15 Texttafeln und 5 Textfiguren . . „ „ 84.—.

Boehm, G.: Beiträge zur Geologie von Niederländisch-Indien. I. Abteilung: Die Südküsten der Sula-Inseln Taliabu und Mangoli. 4. Abschnitt: Unteres Callovien. 7½ Bogen mit 13 Tafeln . . . . . „ „ 32.—.

Speyer, Carl: Die Korallen des Kelheimer Jura. 7½ Bogen mit 5 Tafeln . . . . . „ „ 18.—.

Neumayer, L.: Zur vergleichenden Anatomie des Schädels eocäner und rezenter Siluriden. 5 Bogen mit 4 Tafeln „ „ 12.—.

Abel, O.: Die eocänen Sirenen der Mittelmeerregion. I. Teil: Der Schädel von Eotherium aegyptiacum. 9 Bogen mit 5 Tafeln und 5 Textfiguren . . . „ „ 20.—.

Scupin, Hans: Die Löwenberger Kreide und ihre Fauna. Lief. 1. 11 Bogen mit 2 Tafeln . . . . . „ „ 24.—.
Lief. 2. 6½ Bogen mit 3 Tafeln . . . . . „ „ 14.—.
Lief. 3. 9 Bogen mit 7 Tafeln . . . . . „ „ 20.—.

Soergel, W.: Elephas trogontherii Pohl. und E. antiquus Falc., ihre Stammesgeschichte und ihre Bedeutung für die Gliederung des deutschen Diluviums. 14½ Bogen mit 3 Tafeln, 8 Tabellen und 14 Textfig. „ „ 32.—.

Wolfer, O.: Die Bryozoen des schwäbischen Jura. 8 Bogen mit 5 Tafeln . . . . . „ „ 18.—.

Wegner, R. N.: Tertiär und umgelagerte Kreide bei Oppeln (Oberschlesien). 12½ Bogen mit 7 Tafeln „ „ 28.—.

Krumbeck, L.: Obere Trias von Burn und Misól. (Die Fogischichten und Asphaltschiefer West-Burus und der Athyridenkalk des Misól-Archipels.) 20½ Bogen mit 11 Tafeln und 11 Textfiguren . . . . . „ „ 40.—.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser, in Stuttgart.

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Beilage-Band XXXV Heft 2.

Mit Taf. XV—XXI und 6 Textfiguren.

Preis 10.— Mk.

Nahnsen, Martin: Ueber Gesteine des norddeutschen Korallenooliths, insbesondere die Bildungsweise des Ooliths und Dolomits. (Mit Taf. XV—XVIII.) 75 S.

Deecke, W.: Paläontologische Betrachtungen. II. Ueber Zweischaler. 23 S.

Cornelius, Hans Peter: Petrographische Untersuchungen in den Bergen zwischen Septimer- und Julierpaß. (Mit 1 Karte [Taf. XIX] und 1 Textfigur.) 125 S.

Frech, Fr.: Beiträge zur geologischen Kenntnis von Anatolien.
II. Ernst Meister: Ueber den Lias in Nordanatolien nebst Bemerkungen über das gleichzeitig vorkommende Rotliegende und die Gosaukreide. (Mit Taf. XX, XXI und 5 Textfiguren.) 50 S.

= Ausgegeben am 25. Februar 1913. =

Beilage-Band XXXV Heft 3.

Mit Taf. XXII und 35 Textfiguren.

Preis 12.— Mk.

Oppenheim, Paul: Bemerkungen zu W. Kranz: „Das Tertiär zwischen Castelgomberto, Montecchio maggiore, Creazzo und Monteviale im Vicentin" und Diskussion verschiedener dort berührter Fragen, zumal der Stellung der Schioschichten und der Grenze zwischen Oligocän und Miocän. (Mit Taf. XXII.) 79 S.

Weigelin, Max: Der untere Keuper im westlichen Württemberg. (Mit 4 Textfig.) 61 S.

Rimbach, Carl: Versuche über Gebirgsbildung. (Mit 31 Textfig.) 34 S.

Mitteilungen aus dem Mineralogischen Institut der Universität Bonn.
18. R. Brauns und J. Uhlig: Cancrinit- und nephelinführende Auswürflinge aus dem Laacher Seegebiet. II. 30 S.

Wright, Fred Eugene: Mikroskopische Petrographie vom quantitativen Gesichtspunkte aus. 23 S.

Lang, Richard: Klassifikation und Periodizität der tektonischen und kryptovulkanischen Beben, dargestellt an dem Erdbeben vom 16. November 1911 und den jüngeren Erderschütterungen in Südwestdeutschland. 63 S.

= Ausgegeben am 19. April 1913. =

Beilage-Band XXXVI Heft 1.

Mit Taf. I—VII, 5 Profilbeilagen und 27 Textfiguren.

Preis 12.— Mk.

Hahn, F. Felix: Untermeerische Gleitung bei Trenton Falls (Nordamerika) und ihr Verhältnis zu ähnlichen Störungsbildern. (Mit Taf. I—III und 15 Textfig.) 41 S.

Oertel, Walter: Stratigraphie und Tektonik der Gegend von St. Brais und Saulcy im Schweizer Jura. (Mit 1 Karte [Taf. IV], Profilen [Taf. V] und 2 Textfig.) 40 S.

Altpeter, Otto: Beiträge zur Anatomie und Physiologie von Alveolina. (Mit Taf. VI, VII und 4 Textserien.) 31 S.

Löwe, Fritz: Das Wesergebirge zwischen Porta- und Süntelgebiet. (Mit 5 Profilbeilagen.) 100 S.

Dübigk, Hedwig: Ueber das Weißbleierz von Otavi bei Tsumeb in Deutsch-Südwestafrika. (Mit 6 Textfig.) 32 S.

= Ausgegeben am 27. Mai 1913. =

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.
Druck von Carl Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

4. Oktober 1913.

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, Fr. Frech, Th. Liebisch
in Marburg. in Breslau. in Berlin.

Jahrgang 1913.

II. Band. Zweites Heft.

Mit Tafel VI und 3 Textfiguren.

Smithsonian Inst.
OCT 27 1913
National Museum

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.
1913.

Jährlich erscheinen 2 Bände, je zu 3 Heften. Preis pro Band Mk. 27.50.

Diesem Hefte ist beigefügt ein Prospekt der **E. Schweizerbart**'schen **Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser**, in **Stuttgart**, betreffend **R. R. Schmidt, Tafelbild der Schädelbestattungen der Ofnet.**

An die Herren Mitarbeiter.

Hierdurch bitten wir, die für das **Neue Jahrbuch bezw. Centralblatt** für **Mineralogie, Geologie** und **Paläontologie** bestimmten Abhandlungen, Referate und Originalmitteilungen etc. aus den Gebieten:

1. **Kristallographie, Mineralphysik, Mineralchemie, Einzelne Mineralien, Vorkommen von Mineralien, Meteoriten** an Herrn Geheimrat Prof. Dr. **Max Bauer, Marburg a. L.** (Hessen-Nassau);
2. **Allgemeine Geologie, Dynamische Geologie, Experimentelle Geologie, Radioaktivität, Gesteinsbildende Mineralien, Petrographie, Lagerstätten nutzbarer Mineralien** an Herrn Geheimrat Prof. Dr. **Th. Liebisch, Berlin N. 4, Invalidenstr. 43**;
3. **Geologische Karten, Topographische Geologie, Stratigraphie, Paläontologie** an Herrn Prof. Dr. **Fr. Frech in Breslau I, Schuhbrücke 38** gelangen lassen zu wollen.

Um den Herren Redakteuren das Durchgehen der Manuskripte zu erleichtern und um Korrekturkosten tunlichst zu vermeiden, bitten wir die Beiträge in gut leserlicher Beschaffenheit — Maschinenschrift würde besonders dankbar begrüßt — einzusenden.

Korrekturkosten, die das übliche Maß überschreiten, sind wir leider genötigt, den Herrn Verfassern in Anrechnung zu bringen.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser :: Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser, in Stuttgart.

Vor kurzem gelangte zum Abschluß:

Die diluviale Vorzeit Deutschlands

Unter Mitwirkung von E. Koken und A. Schliz, herausgegeben von **R. R. Schmidt.**

I. Archäologischer Teil von R. R. Schmidt.
Die diluvialen Kulturen Deutschlands.
II. Geologischer Teil von Ernst Koken.
Die Geologie und Tierwelt der paläolithischen Kulturstätten Deutschlands.
III. Anthropologischer Teil von A. Schliz.
Die diluvialen Menschenreste Deutschlands.
IV. Chronologische Zusammenfassung.

gr. 4°. 305 S. mit 47 Tafeln, mehreren Tabellen und vielen Textfiguren.

Preis in steifem Umschlag **Mk. 100.—**, in künstlerischem Einband **Mk. 108.—**.

Ein für die Erforschung der Kulturanfänge in Deutschland hochbedeutsames, unentbehrliches Werk.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser, in Stuttgart.

PALAEONTOGRAPHICA.

Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **J. F. Pompeckj** in Göttingen.

Bisher erschienen 59 Bände 4° im Umfange von je ca. 40 Bogen Text und 28 Tafeln.

Preis pro Band Mk. 66.—.

Die Abhandlungen sind auch einzeln zu haben. Im Nachstehenden führen wir eine Anzahl der in der letzten Zeit erschienenen Arbeiten an:

Schellwien, E. †: Monographie der Fusulinen. Teil III. H. v. Staff: Die Fusulinen (Schellwienien) Nordamerikas. 4½ Bogen mit 4 einfachen, 1 Doppeltafel und 17 Textfiguren . . . . . Preis Mk. 16.—.

Schrammen, A.: Die Kieselspongien der oberen Kreide von Nordwestdeutschland. Herausgegeben mit Unterstützung der Kgl. Preuß. Akademie der Wissenschaften. I. Teil: Textraxonia, Monaxonia und Silicia incert. sedis. II. Teil: Triaxonia (Hexactinellida). 4°. 1910—1912. 386 Seiten mit 45 Tafeln, 15 Texttafeln und 5 Textfiguren . . „ „ 84.—.

Boehm, G.: Beiträge zur Geologie von Niederländisch-Indien. I. Abteilung: Die Südküsten der Sula-Inseln Taliabu und Mangoli. 4. Abschnitt: Unteres Callovien. 7½ Bogen mit 13 Tafeln . . . . . „ „ 32.—.

Speyer, Carl: Die Korallen des Kelheimer Jura. 7½ Bogen mit 5 Tafeln . . . . . „ „ 18.—.

Neumayer, L.: Zur vergleichenden Anatomie des Schädels eocäner und rezenter Siluriden. 5 Bogen mit 4 Tafeln „ „ 12.—.

Abel, O.: Die eocänen Sirenen der Mittelmeerregion. I. Teil: Der Schädel von Eotherium aegyptiacum. 9 Bogen mit 5 Tafeln und 5 Textfiguren . . . „ „ 20.—.

Scupin, Hans: Die Löwenberger Kreide und ihre Fauna.
Lief. 1. 11 Bogen mit 2 Tafeln . . . . . „ „ 24.—.
Lief. 2. 6½ Bogen mit 3 Tafeln . . . . . „ „ 14.—.
Lief. 3. 9 Bogen mit 7 Tafeln . . . . . „ „ 20.—.

Soergel, W.: Elephas trogontherii Pohl. und E. antiquus Falc., ihre Stammesgeschichte und ihre Bedeutung für die Gliederung des deutschen Diluviums. 14½ Bogen mit 3 Tafeln, 8 Tabellen und 14 Textfig. „ „ 32.—.

Wolfer, O.: Die Bryozoen des schwäbischen Jura. 8 Bogen mit 5 Tafeln . . . . . „ „ 18.—.

Wegner, R. N.: Tertiär und umgelagerte Kreide bei Oppeln (Oberschlesien). 12½ Bogen mit 7 Tafeln „ „ 28.—.

Krumbeck, L.: Obere Trias von Buru und Misól. (Die Fogischichten und Asphaltschiefer West-Burus und der Athyridenkalk des Misól-Archipels.) 20½ Bogen mit 11 Tafeln und 11 Textfiguren . . . . . „ „ 40.—.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser, in Stuttgart.

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Beilage-Band XXXV Heft 2.

Mit Taf. XV—XXI und 6 Textfiguren.

Preis 10.— Mk.

Nahnsen, Martin: Ueber Gesteine des norddeutschen Korallenooliths, insbesondere die Bildungsweise des Ooliths und Dolomits. (Mit Taf. XV—XVIII.) 75 S.

Deecke, W.: Paläontologische Betrachtungen. II. Ueber Zweischaler. 23 S.

Cornelius, Hans Peter: Petrographische Untersuchungen in den Bergen zwischen Septimer- und Julierpaß. (Mit 1 Karte [Taf. XIX] und 1 Textfigur.) 125 S.

Frech, Fr.: Beiträge zur geologischen Kenntnis von Anatolien.

II. Ernst Meister: Ueber den Lias in Nordanatolien nebst Bemerkungen über das gleichzeitig vorkommende Rotliegende und die Gosaukreide. (Mit Taf. XX, XXI und 5 Textfiguren.) 50 S.

= Ausgegeben am 25. Februar 1913. =

Beilage-Band XXXV Heft 3.

Mit Taf. XXII und 35 Textfiguren.

Preis 12.— Mk.

Oppenheim, Paul: Bemerkungen zu W. Kranz: „Das Tertiär zwischen Castelgomberto, Montecchio maggiore, Creazzo und Monteviale im Vicentin" und Diskussion verschiedener dort berührter Fragen, zumal der Stellung der Schioschichten und der Grenze zwischen Oligocän und Miocän. (Mit Taf. XXII.) 79 S.

Weigelin, Max: Der untere Keuper im westlichen Württemberg. (Mit 4 Textfig.) 61 S.

Rimbach, Carl: Versuche über Gebirgsbildung. (Mit 31 Textfig.) 34 S.

Mitteilungen aus dem Mineralogischen Institut der Universität Bonn.

18. R. Brauns und J. Uhlig: Cancrinit- und nephelinführende Auswürflinge aus dem Laacher Seegebiet. II. 30 S.

Wright, Fred Eugene: Mikroskopische Petrographie vom quantitativen Gesichtspunkte aus. 23 S.

Lang, Richard: Klassifikation und Periodizität der tektonischen und kryptovulkanischen Beben, dargestellt an dem Erdbeben vom 16. November 1911 und den jüngeren Erderschütterungen in Südwestdeutschland. 63 S.

= Ausgegeben am 19. April 1913. =

Beilage-Band XXXVI Heft 1.

Mit Taf. I—VII, 5 Profilbeilagen und 27 Textfiguren.

Preis 12.— Mk.

Hahn, F. Felix: Untermeerische Gleitung bei Trenton Falls (Nordamerika) und ihr Verhältnis zu ähnlichen Störungsbildern. (Mit Taf. I—III und 15 Textfig.) 41 S.

Oertel, Walter: Stratigraphie und Tektonik der Gegend von St. Brais und Saulcy im Schweizer Jura. (Mit 1 Karte [Taf. IV], Profilen [Taf. V] und 2 Textfig.) 40 S.

Altpeter, Otto: Beiträge zur Anatomie und Physiologie von Alveolina. (Mit Taf. VI, VII und 4 Textserien.) 31 S.

Löwe, Fritz: Das Wesergebirge zwischen Porta- und Süntelgebiet. (Mit 5 Profilbeilagen.) 100 S.

Dübigk, Hedwig: Ueber das Weißbleierz von Otavi bei Tsumeb in Deutsch-Südwestafrika. (Mit 6 Textfig.) 32 S.

= Ausgegeben am 27. Mai 1913. =

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.
Druck von Carl Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

6. Dezember 1913.

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, Fr. Frech, Th. Liebisch
in Marburg. in Breslau. in Berlin.

Jahrgang 1913.

II. Band. Drittes Heft.
Mit Tafel VII—IX und 21 Textfiguren.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.
1913.

Jährlich erscheinen 2 Bände, je zu 3 Heften. Preis pro Band Mk. 27.50.

Diesem Hefte ist beigefügt ein Prospekt der **E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser, in Stuttgart,** betreffend **R. R. Schmidt,** Die diluviale Vorzeit Deutschlands.

An die Herren Mitarbeiter.

Hierdurch bitten wir, die für das **Neue Jahrbuch bezw. Centralblatt** für **Mineralogie, Geologie** und **Paläontologie** bestimmten Abhandlungen, Referate und Originalmitteilungen etc. aus den Gebieten:

1. **Kristallographie, Mineralphysik, Mineralchemie, Einzelne Mineralien, Vorkommen von Mineralien, Meteoriten** an Herrn Geheimrat Prof. Dr. **Max Bauer, Marburg a. L.** (Hessen-Nassau);
2. **Allgemeine Geologie, Dynamische Geologie, Experimentelle Geologie, Radioaktivität, Gesteinsbildende Mineralien, Petrographie, Lagerstätten nutzbarer Mineralien** an Herrn Geheimrat Prof. Dr. **Th. Liebisch, Berlin N. 4, Invalidenstr. 43**;
3. **Geologische Karten, Topographische Geologie, Stratigraphie, Paläontologie** an Herrn Prof. Dr. **Fr. Frech in Breslau I, Schuhbrücke 38** gelangen lassen zu wollen.

Um den Herren Redakteuren das Durchgehen der Manuskripte zu erleichtern und um Korrekturkosten tunlichst zu vermeiden, bitten wir die Beiträge in gut leserlicher Beschaffenheit — Maschinenschrift würde besonders dankbar begrüßt — einzusenden.

☞ **Korrekturkosten, die das übliche Maß überschreiten, sind wir leider genötigt, den Herrn Verfassern in Anrechnung zu bringen.**

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser :: Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser, in Stuttgart.

Die altsteinzeitlichen Schädelgräber der Ofnet und der Bestattungsritus der Diluvialzeit.

Wandtafel im Format 45 cm hoch, 100 cm breit
mit beschreibendem Text
von **Dr. R. R. Schmidt.**

Unaufgezogen Mk. 7.—, aufgezogen mit Stäben Mk. 9.10.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser, in Stuttgart.

PALAEONTOGRAPHICA.

Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **J. F. Pompeckj** in Göttingen.

Bisher erschienen 60 Bände 4° im Umfange von je ca. 40 Bogen Text und 28 Tafeln.

Preis von Band 56 ab à Mk. 66.—.

Die Abhandlungen sind auch einzeln zu haben. Im Nachstehenden führen wir eine Anzahl der in der letzten Zeit erschienenen Arbeiten an:

Boehm, G.: Beiträge zur Geologie von Niederländisch-Indien. I. Abteilung: Die Südküsten der Sula-Inseln Taliabu und Mangoli. 4. Abschnitt: Unteres Callovien. 7½ Bogen mit 13 Tafeln . . . . . Preis Mk. 32.—.

Speyer, Carl: Die Korallen des Kelheimer Jura. 7½ Bogen mit 5 Tafeln . . . . . „ „ 18.—.

Neumayer, L.: Zur vergleichenden Anatomie des Schädels eocäner und rezenter Siluriden. 5 Bogen mit 4 Tafeln „ „ 12.—.

Abel, O.: Die eocänen Sirenen der Mittelmeerregion. I. Teil: Der Schädel von Eotherium aegyptiacum. 9 Bogen mit 5 Tafeln und 5 Textfiguren . . . „ „ 20.—.

Scupin, Hans: Die Löwenberger Kreide und ihre Fauna.
Lief. 1. 11 Bogen mit 2 Tafeln . . . . . „ „ 24.—.
Lief. 2. 6½ Bogen mit 3 Tafeln . . . . . „ „ 14.—.
Lief. 3. 9 Bogen mit 7 Tafeln . . . . . „ „ 20.—.
Lief. 4. 8 Bogen mit 3 Tafeln . . . . . „ „ 18.—.

Soergel, W.: Elephas trogontherii Pohl. und E. antiquus Falc., ihre Stammesgeschichte und ihre Bedeutung für die Gliederung des deutschen Diluviums. 14½ Bogen mit 3 Tafeln, 8 Tabellen und 14 Textfig. „ „ 32.—.

Wolfer, O.: Die Bryozoen des schwäbischen Jura. 8 Bogen mit 5 Tafeln . . . . . „ „ 18.—.

Wegner, R. N.: Tertiär und umgelagerte Kreide bei Oppeln (Oberschlesien). 12½ Bogen mit 7 Tafeln „ „ 28.—.

Krumbeck, L.: Obere Trias von Buru und Misól. (Die Fogischichten und Asphaltschiefer West-Burus und der Athyridenkalk des Misól-Archipels.) 20½ Bogen mit 11 Tafeln und 11 Textfiguren . . . . . „ „ 40.—.

Andrée, K.: Weiteres über das carbonische Arthrostraken-Genus Arthropleura Jordan. 2 Bogen mit 1 Tafel . . . . . „ „ 4.—.

Felix, J.: Die fossilen Anthozoen aus der Umgegend von Trinil. 7 Bogen mit 4 Tafeln und 3 Textfiguren . . . . . „ „ 16.—.

Fraas, E.: Neue Labyrinthodonten aus der schwäbischen Trias. 2½ Bogen mit 7 Tafeln und 5 Textfiguren . . . . . „ „ 15.—.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser, in Stuttgart.

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Beilage-Band XXXVI Heft 1.

Mit Taf. I—VII, 5 Profilbeilagen und 27 Textfiguren.

Preis 12.— Mk.

Hahn, F. Felix: Untermeerische Gleitung bei Trenton Falls (Nordamerika) und ihr Verhältnis zu ähnlichen Störungsbildern. (Mit Taf. I—III und 15 Textfig.) 41 S.

Oertel, Walter: Stratigraphie und Tektonik der Gegend von St. Brais und Saulcy im Schweizer Jura. (Mit 1 Karte [Taf. IV], Profilen [Taf. V] und 2 Textfig.) 40 S.

Altpeter, Otto: Beiträge zur Anatomie und Physiologie von Alveolina. (Mit Taf. VI, VII und 4 Serien Textabbildungen.) 31 S.

Löwe, Fritz: Das Wesergebirge zwischen Porta- und Süntelgebiet. (Mit 5 Profilbeilagen.) 100 S.

Dübigk, Hedwig: Ueber das Weißbleierz von Otavi bei Tsumeb in Deutsch-Südwestafrika. (Mit 6 Textfig.) 32 S.

= Ausgegeben am 27. Mai 1913. =

Beilage-Band XXXVI Heft 2.

Mit Taf. VIII—XVII und 18 Textfiguren.

Preis 11.— Mk.

Henssen, Wilhelm: Beiträge zur Petrographie von Kamerun. 34 S.

Freudenberg, Wilhelm: Der Trias-Gneis-Kontakt am Ostrande des Adulamassivs (Graubünden). Ein Beitrag zur Altersfrage der alpinen Zentralmassive und Massengesteine. (Mit Taf. VIII—XII.) 49 S.

Leidhold, Clemens: Die Quarzite von Berlé in Luxemburg, ihre Verbreitung und stratigraphische Stellung. (Mit Taf. XIII.) 37 S.

Steinmann, Gustav: Beiträge zur Geologie und Paläontologie von Südamerika.

XX. L. Sommermeier: Die Fauna des Aptien und Albien im nördlichen Perú. Teil II. (Mit Taf. XIV, XV.) 42 S.

Täuber, Antonie: Lage und Beziehungen einiger tertiärer Vulkangebiete Mitteleuropas zu gleichzeitigen Meeren oder großen Seen. (Mit Taf. XVI und 2 Textfiguren.) 77 S.

Sederholm, J. J.: Über ptygmatische Faltungen. (Mit Taf. XVII und 16 Textfiguren.) 22 S.

= Ausgegeben am 13. September 1913. =

Beilage-Band XXXVI Heft 3.

Mit Taf. XVIII—XXIX und 88 Textfiguren.

Preis 12.— Mk.

Gemsky, Hans: Kristallographische und thermische Untersuchung des ternären Systems Bariumchlorid—Kaliumchlorid—Natriumchlorid. (Mit Taf. XVIII, XIX und 22 Textfiguren.) 46 S.

Wanner, J.: Zur Geologie der Inseln Obimajora und Halmahera in den Molukken. Mit Beiträgen von H. Bücking, G. Boehm und F. Sarasin. (Mit Taf. XX und 2 Textfiguren.) 25 S.

Boehm, Georg: Geolog. Mitteilungen aus dem Indo-Australischen Archipel. IX. W. Soergel: Lias und Dogger von Jefbie und Fialpopo (Misól-archipel). (Mit Taf. XXI—XXIV und 12 Textfiguren.) 74 S.

Renz, Carl: Zur Geologie des östlichen Kaukasus. (Mit Taf. XXV—XXIX und 3 Textfiguren.) 52 S.

Fenner, D.: Über Topaskristalle von Minas Novas. (Mit 49 Textfig.) 64 S.

= Ausgegeben am 22. November 1913. =

891

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.
Druck von Carl Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01369 0730